FACULTÉ DE MÉDECINE DE STRASBOURG

ANNÉE 1961 N° 42

THÈSE

présentée pour le Doctorat en Médecine

par

COBLENTZ JEAN
né le 10 Février 1930 à Strasbourg (B.-Rhin)

# ETUDE DES LESIONS LIGAMENTAIRES DANS LES FRACTURES DU PLATEAU TIBIAL

Président : M. A. JUNG, Professeur

*IMPRIMERIE SUTTER WOERTH*

*1961*

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41550001_0046

FACULTÉ DE MÉDECINE DE STRASBOURG

ANNÉE 1961 N° 42

THÈSE

présentée pour le Doctorat en Médecine

par

COBLENTZ JEAN

né le 10 Février 1930 à Strasbourg (B.-Rhin)

# ETUDE DES LESIONS LIGAMENTAIRES DANS LES FRACTURES DU PLATEAU TIBIAL

Président : M. A. JUNG, Professeur

*IMPRIMERIE SUTTER WOERTH*

*1961*

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

# FACULTÉ DE MÉDECINE DE STRASBOURG

| | | |
|---|---|---|
| Doyen | MM. | Fontaine |
| Doyen honoraire | | Callot |
| Assesseur | | Callot |

*Professeurs titulaires:*

| | | |
|---|---|---|
| Anatomie | MM. | Meyer |
| Anatomie Pathologique | | Fruhling |
| Biologie Médicale | | Klein |
| Chimie Biologique | | Mandel |
| Embryologie | | Clavert |
| Histologie | | Aron M. |
| Hydrologie et Climatologie | | Waitz |
| Hygiène et Bactériologie | | Tulasne |
| Médecine Légale et Médecine Sociale | | Simonin |
| Parasitologie et Médecine Tropicale | | Callot |
| Pharmacologie et Médecine Expérimentale | | Schmid |
| Physiologie | | Kayser |
| Physiologie appliquée | | Metz B. |
| Physique Biologique | | Chevallier |
| Clinique Chirurgicale *A* | | Fontaine |
| Clinique Chirurgicale *B* | | Weiss |
| Clinique Médicale *A* | | Warter |
| Clinique Médicale *B* | | Stahl |
| Clinique Dermatologique | | Woringer |
| Clinique Infantile | | Sacrez |
| Clinique Neurologique | | Thiebaut |
| Clinique Gynécologique et d'Accouchement | | Burger |
| Clinique Ophtalmologique | | Nordmann |
| Clinique Oto-Rhino-Laryngologique | | Greiner |
| Chaire de Clinique et de Prophylaxie de la Tuberculose | | Oudet |
| Clinique Psychiatrique | | Kammerer |
| Pathologie Chirurgicale | | Jung |
| Chaire de Thérapeutique | | Metzger H. |
| Chaire d'Electro-Radiologie | | Gros |
| Pathologie Générale et Expérimentale | | Stephan |
| Stomatologie | | Vedrine |

*Professeurs sans chaire:*

| | | |
|---|---|---|
| Histologie | MM. | Aron Cl. |
| Physiologie | | Marx |
| Anatomie | | Winckler |
| Neurologie | | Rohmer F. |

*Maîtres de Conférence agrégés:*

| | | |
|---|---|---|
| MM. Batzenschlager | MM. Le Gal | MM. Minck |
| Karli | Marescaux | Vermeil |
| Koritke | Mayer G. | Weill J. D. |

*Agrégés:*

| | | |
|---|---|---|
| MM. Beyer | MM. Gandar | MM. Mantz |
| Bronner | Hollender | Marcoux |
| Burghard | Israel | Muller J.-N. |
| Chambron | Jahn | Muller P. |
| Chaumont | Lefebvre | Prunieras |
| Dorner | Kim | Witz |
| | | Schwartz |

*Agrégés libres:*

MM. Buck, Forster, Kuhlmann D., Kuntzmann, Voegtlin.

*Directeur de l'Institut Dentaire:*

M. Vedrine.

*Chargés d'un Cours d'Enseignement Complémentaire:*

MM. Mehl J., Metzger O., Mugler A., Singer, Stulz, Frank, Mlle Gex, MM. Marcoux, Mathis, Mme Mayer S., M. Moïse, Lavillaureix. MM. E. Blum, Fr. Bilger, G. Klotz.

*Professeurs honoraires:*

M. Bouin (Membre de l'Institut).

| | | |
|---|---|---|
| MM. Ambard | MM. Hanns | MM. Roederer |
| Barre | Keller | Sourdille |
| Bellocq | Redslob | Vaucher |
| Benoit | Rohmer | Vintemberger |

La Faculté a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ni les approuver, ni les improuver.

## *SERMENT D'HIPPOCRATE.*

*En présence des maîtres de cette école, de mes chers condisciples, je promets et je jure au nom de l'Etre suprême d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.*

*Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe.*

*Ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser les crimes.*

*Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.*

*Que les Hommes m'accordent leur estime si je suis resté fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.*

*A MES PARENTS*

*A MA FEMME*

*A MES ENFANTS*

*A notre Président de Thèse,*

*Monsieur le Professeur A. JUNG,*

*Professeur de Pathologie Chirurgicale à la Faculté de Médecine de Strasbourg*

*Chirurgien des Hôpitaux*

*Il nous a fait le grand honneur d'accepter la présidence de notre thèse. Qu'il trouve ici l'expression de notre gratitude et de notre profond respect.*

*A Monsieur le Professeur J. NOEL-MANN,*

*Professeur de Clinique Ophtalmologique à la Faculté de Médecine de Strasbourg*

*Ophtalmologiste des Hôpitaux*

*Durant toutes nos études il nous a prodigué avec beaucoup de bienveillance et d'amitié ses précieux conseils. Nous lui en gardons une profonde reconnaissance.*

*A notre Maitre, Monsieur le Professeur agrégé E. FORSTER,*

*Chirurgien-Chef du Centre Hospitalier de Colmar*

*Chirurgien des Hôpitaux de Strasbourg*

*Nous lui devons notre formation chirurgicale. C'est avec beaucoup de bienveillance qu'il nous a prodigué son enseignement quotidien dont nous avons toujours admiré la clarté et la précision. Son dynamisme et la rigueur de sa technique opératoire resteront pour nous un exemple.*

*Nous lui dédions ce travail en faible témoignage de notre profonde reconnaissance et de notre attachement.*

*A notre Jury de Thèse*

*A nos Maitres de la Faculté de Médecine de Strasbourg*

*A Monsieur le Professeur P. DECOULX,*

*Professeur de Clinique Traumatologique à la Faculté de Médecine de Lille*

*Chirurgien des Hôpitaux de Lille*

*qui nous a fait le grand honneur de nous accueillir dans son service avec une bienveillance qui nous a touché. Nous avons eu ainsi le privilège d'admirer l'organisation de son service et de bénéficier de sa très grande expérience.*

*A Monsieur le Docteur L. MOLÉ,*

*Chirurgien-Chef du Service de Traumatologie et d'Orthopédie du Centre Hospitalier de Colmar*

*Il nous a inspiré le sujet de notre thèse. Son précieux concours en toute circonstance, ses conseils éclairés, ses vastes connaissances ont largement contribué à l'élaboration de ce travail. Qu'il trouve ici l'expression de notre gratitude et de notre dévouement.*

*A la mémoire de Monsieur le Docteur J. KUHLMANN,*

*Chirurgien-Chef du Centre Hospitalier de Colmar*

*Il nous enseigna les premiers éléments de la discipline chirurgicale et nous guida avec beaucoup de bienveillance au début de notre internat.*

*A tous mes amis*

# I. — INTRODUCTION.

Depuis les descriptions de Richet (1875), de Heydenreich (1877), les fractures du plateau tibial ont fait l'objet de nombreuses études anatomiques.

Parallèlement plusieurs études expérimentales ont tenté d'en préciser le mécanisme. Toutes ont été amenées à faire intervenir dans la génèse de ces fractures, le rôle indiscutable du système ligamentaire fémoro-tibial. Les résultats de ces expériences ont cependant été contradictoires et l'opinion qui a généralement prévalu est que le traumatisme entraîne soit une fracture soit une lésion ligamentaire.

En clinique, les mêmes divergences se retrouvent. Pour certains auteurs, l'intégrité du ligament contro-latéral conditionne l'existence d'une fracture du plateau tibial; pour d'autres, au contraire, les ruptures ligamentaires associées à la fracture sont très fréquentes.

Ayant eu l'occasion, en 1954, d'observer une rupture manifeste du ligament latéral interne associée à une fracture du plateau tibial externe, nous avons, depuis lors, recherché systématiquement les lésions ligamentaires au cours de toutes les fractures du plateau tibial.

Ce sont les résultats de ces investigations que nous voudrions rapporter dans ce travail en nous proposant:

1° D'étudier la fréquence des lésions ligamentaires associées dans les différentes variétés de fractures du plateau tibial.

2° De tenter d'en étudier la pathogénie.

3° D'étudier le pronostic de ces lésions ligamentaires afin d'en dégager une thérapeutique.

Dans un premier chapitre nous envisagerons les procédés utilisés pour mettre en évidence les lésions ligamentaires.

Puis, nous étudierons successivement la fréquence des lésions ligamentaires pour chaque variété de fracture. Nous nous arrêterons en outre à quelques particularités anatomiques qui nous paraissent intéressantes pour la compréhension du mécanisme lésionnel.

Nous terminerons par l'étude de la pathogénie et du pronostic éloigné des lésions ligamentaires.

## II. — CLASSIFICATION DES FRACTURES DE L'EXTRÉMITÉ SUPÉRIEURE DU TIBIA.

Notre statistique porte sur 90 fractures du plateau tibial observées depuis 1954. Nous avons classé ces fractures en adoptant la classification de Decoulx et Razemon.

Basée sur le mécanisme nosologique de la fracture, cette classification comprend trois groupes: les fractures par valgus, les fractures par varus et les fractures bi-condyliennes. Elle a l'avantage ainsi de donner une vue d'ensemble des lésions osseuses et ligamentaires susceptibles d'être rencontrées au cours d'un même mouvement pathologique.

Elle montre également la proportion beaucoup plus importante de fractures par valgus, distinction qui ressort moins bien des classifications isolant les fractures du plateau tibial externe et celles du plateau tibial interne. Enfin elle met en évidence la fréquence très grande des fractures du plateau tibial externe associées à une séparation de la tubérosité tibiale interne.

Cette classification comporte, certes, des écueils, mais elle nous a paru plus adaptée pour étudier le problème des lésions ligamentaires qui fait l'objet de ce travail.

En adoptant la classification de Decoulx, les fractures de nos quatre-vingt-dix observations se répartissent comme suit:

*Fractures par valgus: 62*

- fractures mixtes du plateau tibial externe ..... 22
- — fractures du plateau tibial externe avec séparation de la tubérosité interne ..... 30
- fractures en écuelle (fractures de Hulten) ..... 5
- — abaissement en bloc du plateau tibial externe ..... 5

*Fractures par varus: 9*

- — fractures du plateau tibial interne ..... 9

*Fractures bi-condyliennes: 19*

- — fractures symétriques des deux tubérosités par traumatisme axial pur ..... 7
- — fractures complexes impossibles à schématiser ..... 12

## III. — DIAGNOSTIC DES LÉSIONS LIGAMENTAIRES ASSOCIÉES.

Le diagnostic de lésions ligamentaires compliquant une fracture du plateau tibial n'est jamais évident. L'examen clinique seul au stade de fracture fraîche est totalement insuffisant. Une déformation en valgus ou une latéralité sont de constatation banale quand existent des lésions osseuses importantes. Les points douloureux et les trajets ecchymotiques parfois décrits ont peu de valeur. Les radiographies standard ne donnent habituellement pas de renseignements utiles sauf lorsqu'un arrachement ostéo-périosté fait suspecter une lésion ligamentaire.

L'examen capital consiste en la prise de radiographies en positions forcées sous anesthésie suivant la technique utilisée pour la mise en évidence des lésions ligamentaires dans les entorses du genou. L'anesthésie est nécessaire pour vaincre la douleur et la contracture réflexe qu'elle engendre.

Nous prenons habituellement deux clichés de face, l'un en varus, l'autre en valgus, deux clichés de profil, en position de tiroir antérieur et postérieur.

Cet examen est pratiqué quel que soit le traitement envisagé; il précède la ponction évacuatrice de l'hémarthrose et la mise en place d'une extension continue ou d'un plâtre, lorsque le traitement est orthopédique. Il précède habituellement l'intervention lorsqu'une ostéosynthèse est indiquée, mais il est parfois pratiqué au cours de l'intervention lorsque la fracture par trop instable, ne se prête pas à l'examen pré-opératoire.

Cet examen a été préconisé à plusieurs reprises déjà. Dès 1929 Hulten en soulignait l'importance.

## A. — RECHERCHE DE LA LATERALITE PATHOLOGIQUE EN VALGUS.

### 1° TECHNIQUE.

Il est préférable de rechercher les mouvements de latéralité sur le genou en légère flexion. L'extension complète bloque le genou par un phénomène de «verrouillage» et, dans ces conditions, seuls les dégâts très importants seront objectivés par un baillement articulaire, ainsi que le montrent les expériences classiques de sections ligamentaires (Smillie, Palmer, Brantignan et Voxhell), dont voici brièvement rappelés les résultats d'après le rapport de Trillat et Rainault.

- *Section isolée du latéral interne:*

a) *En extension complète,* il n'y a pas de valgus anormal. L'interligne articulaire ne baille pas.

b) *En légère flexion* apparaît une latéralité externe anormale objectivée par un baillement de l'interligne interne.
«Son importance est évidemment proportionnelle à celle des destructions. Se limite-t-on à la bandelette principale, elle est modérée et même niée par certains. Brantignan et Voxhell pensent en effet, que l'intégrité du ligament croisé antérieur suffit à stabiliser l'articulation, même en demi-flexion.» (Trillat et Rainault.)

— *Section associée du latéral interne et du croisé antérieur:*

a) *En extension* on obtient un mouvement de valgus pathologique franc.

b) *En légère flexion,* le baillement de l'interligne articulaire interne est caricatural.

Ces données expérimentales sont valables pour les entorses du genou, mais peuvent parfaitement s'appliquer aux fractures du plateau tibial.

Nous l'avons vérifié expérimentalement sur des préparations anatomiques comportant un enfoncement du plateau tibial externe et sur lesquelles étaient pratiquées les expériences de section ligamentaire.

De même sur une série de cas nous avons recherché la latéralité pathologique avant et après une ostéosynthèse stable. Lorsqu'un baillement de l'interligne est noté au cours de l'épreuve pré-opératoire, il est toujours retrouvé après ostéosynthèse. La latéralité pathologique mesurée en degrés est identique dans les deux épreuves, donc indépendante de l'enfoncement. D'ailleurs, expérimentalement, dans un

travail récent A. F. Martin (1960) vient d'en apporter une preuve supplémentaire. Cet auteur utilise des pièces anatomiques dont l'appareil capsulo- ligamentaire est intact. Par une petite arthrotomie le plateau tibial externe est réséqué sur une épaisseur de deux centimètres. Le genou est ensuite fixé sur un cadre en extension et porté en valgus forcé. Dans ces conditions l'interligne interne augmente de un millimètre au plus malgré le manque d'appui externe. Si on sectionne alors le ligament latéral interne, la hauteur de l'interligne interne augmente en moyenne de six millimètres. A. F. Martin en conclut: «Qu'un baillement de l'interligne interne ne peut survenir en cas de lésion isolée du plateau tibial externe.»

Les expériences de Martin ont été effectuées sur le genou en extension. Lorsque nous avons testé en valgus forcé une fracture du plateau tibial externe, nous avons constamment noté une pénétration du condyle fémoral dans la dépression du plateau tibial, associée à un baillement de l'interligne interne, lorsque les ligaments sont déchirés, mais sans aucun baillement lorsqu'ils sont intacts. Cette pénétration est rendue possible par le léger degré de flexion que nous imprimons à l'articulation lors de nos recherches de mouvements pathologiques.

Nos conclusions sont cependant identiques à celles de Martin. Lors d'une fracture du plateau tibial, un baillement de l'interligne articulaire contro-latéral n'est possible que s'il y a lésion ligamentaire.

### 2° INTERPRETATION DES RADIOGRAPHIES.

L'interprétation des clichés est plus délicate que pour une entorse du genou. Il ne faut pas perdre de vue que l'épreuve est pratiquée sur une articulation présentant des lésions osseuses. Une manipulation intempestive serait susceptible d'aggraver le déplacement ou, après réduction, de reproduire l'enfoncement. C'est ainsi que Leriche déconseillait ce geste d'«inquiète curiosité». La douceur et la doigté nécessaires à cet examen peuvent donc nuire à la mise en évidence des lésions ligamentaires.

Schématiquement trois cas peuvent se présenter:

a) *Baillement très important de l'interligne interne dépassant* 15° (*Fig.* 1):

De toute évidence, une latéralité en valgus d'une telle importance est la conséquence de lésions ligamentaires graves: rupture totale du ligament latéral interne associée à une désinsertion du ligament croisé antérieur.

Dans deux de nos observations le baillement atteignait 30°.

b) *Baillement compris entre* 10 *et* 15° (*Fig.* 2):

Fig. 1.
Epreuve de valgus forcé.
Baillement important de l'interligne interne: rupture du ligament latéral interne; désinsertion de l'épine antérieure.

Fig. 2.
Epreuve de valgus forcé. Baillement moyen de l'interligne interne: rupture isolée du ligament latéral interne.

Lorsqu'il existe un baillement net, mais ne dépassant pas 15 . les désordres ligamentaires sont certains, mais moindres, Nous les avons interprétés comme le témoin d'une rupture isolée du ligament latéral interne. Cependant un doute subsiste sur l'état du ligament croisé antérieur dont on ne peut pas toujours affirmer l'intégrité, notamment lorsque les lésions osseuses ne permettent pas d'appuyer le mouvement forcé. La recherche du mouvement de tiroir est alors de peu de secours pour les mêmes raisons de prudence, d'autant que la rupture isolée du ligament latéral interne autorise parfois un léger degré de tiroir antérieur.

c) *Baillement nul ou inférieur à* 10 :

Lorsque l'interligne intra-articulaire est strictement conservée, on peut généralement admettre qu'il n'y a pas de lésion du ligament latéral interne. Le risque de méconnaître une entorse réelle est faible. Mais lorsqu'il existe une latéralité discrète inférieure à 10°, il ne nous a pas paru possible de conclure.

En effet, un baillement de cet ordre ne nous paraît pas suffisant pour affirmer une lésion, car nous avons parfois testé le membre opposé et enregistré un baillement de même importance.

Mais s'il n'est pas possible d'apporter la preuve d'une lésion ligamentaire, on ne peut davantage affirmer son intégrité. D'une part, la tension du ligament croisé antérieur serait parfois suffisante pour maintenir la stabilité latéral. D'autre part, le risque d'aggraver les lésions osseuses n'autorise pas la même liberté de manœuvre que lors d'une entorse.

Nous avons ainsi observé deux cas de fracture mixte du plateau tibial externe que nous avons jugés indemnes de lésion ligamentaire

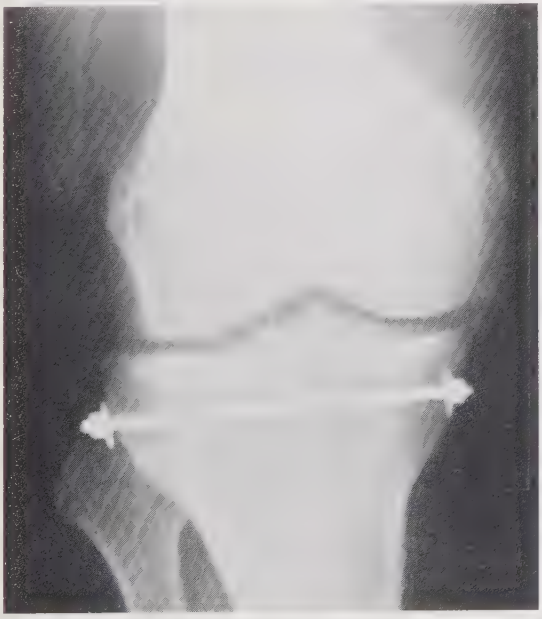

Fig. 3.
Calcifications type Pelligrini Stieda en regard du condyle fémoral interne.

après radiographie en position forcée. Or, il est apparu secondairement, des calcifications en regard du condyle fémoral interne du type Pelligrini-Stieda, qui, si elles n'apportent pas à postériori la preuve formelle de la rupture ligamentaire, témoignent cependant d'une atteinte sérieuse. (Fig. 3.)

Bistolfi relevait dans cinq cas sur onze des calcifications qu'il attribuait à une atteinte ligamentaire. Sur quatorze ruptures ligamentaires internes certaines, nous avons vu apparaître neuf fois des calcifications parfois fines, mais nettement visibles sur des clichés mous. Ce signe nous paraît donc d'un intérêt non négligeable.

En définitive, nous avons éliminé de nos résultats les lésions douteuses dont on ne pouvait faire la preuve par le test en valgus forcé. Les chiffres dont nous ferons état, correspondent à des lésions ligamentaires certaines qui ne prêtent à discussion et nos résultats pèchent plutôt par défaut.

## B. — RECHERCHE DE LA LATERALITE EN VARUS.

Le diagnostic de lésion ligamentaire externe est singulièrement simplifié par les modalités de rupture de ce ligament. (Fig. 4.)

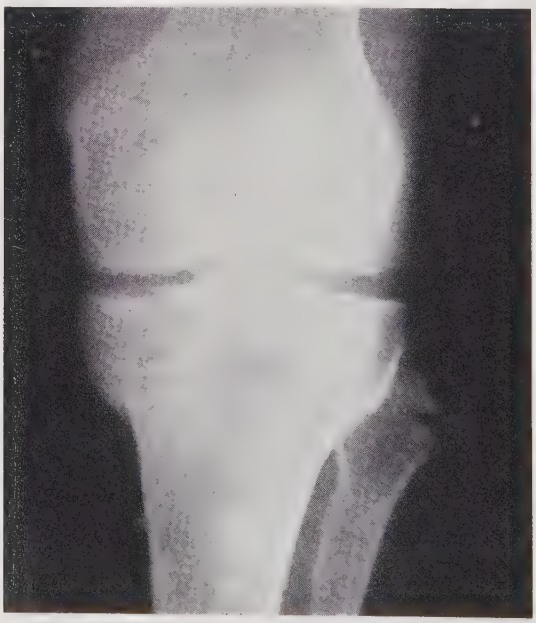

Fig. 4.
Fracture par varus.
Désinsertion de la styloïde du péroné.

Habituellement, le ligament ne se rompt pas, mais arrache son insertion péronière. Ceci se traduit radiologiquement par l'arrachement d'un fragment plus ou moins important de la styloïde péronière, voir de la tête du péroné, ce qui signe l'entorse externe et dispense même d'une recherche de latéralité en varus. Cette manœuvre doit être prudente en raison du voisinage du nerf sciatique poplité externe.

### 1° TECHNIQUE.

La recherche de la latéralité en varus s'effectue sur l'articulation légèrement fléchie, selon les modalités précédemment décrites pour la recherche en valgus forcé.

L'épreuve est relativement aisée et ne pose guère de problèmes techniques dans les fractures par varus: les lésions osseuses se limitent à un affaissement en bloc de la tubérosité interne; le risque de déplacement au cours de cette manœuvre est très faible.

### 2° INTERPRETATION DES RADIOGRAPHIES.

Dans les épreuves de varus forcé, une latéralité inférieure à 10° ne peut être retenue comme pathologique. Un baillement de cette importance est, en effet, habituel sur une articulation normale. En légère flexion le ligament externe se trouve détendu; le biceps, qui pourrait par sa contraction s'opposer au mouvement de varus, se trouve relaché par l'anesthésie. Ces deux facteurs autorisent donc un baillement physiologique, et seules pourront être retenues les latéralités dépassant nettement 10 degrés.

## C. — **DIAGNOSTIC DES LESIONS DES LIGAMENTS CROISES.**

La recherche des ruptures ou désinsertions des ligaments croisés est techniquement difficile, voire impossible. Or, à l'examen de nos cas, nous avons constaté la très grande fréquence des lésions osseuses atteignant le massif spinal. Il aurait été intéressant de pouvoir tester les ligaments croisés quand leur insertion paraît gravement menacée.

L'épreuve du tiroir sous anesthésie avec prise de clichés de profil s'est révélée un examen complémentaire, parfois intéressant (Fig. 5 et 6), mais généralement de valeur pratique décevante.

Cette épreuve n'est pas réalisable lorsque la fracture est multiesquilleuse. Elle n'est pas exempte de risques quand l'enfoncement intéresse le massif spinal. L'anesthésie supprime le contrôle musculaire et la traction sur le ligament peut réaliser ou compléter l'arrachement de son insertion incluse dans le foyer de fracture ou jusqu'alors non déplacée et vascularisée encore par quelques connections.

Fig. 5.

Fracture du plateau tibial externe avec séparation de la tubérosité interne: tiroir antérieur, pathologique (rupture du ligament latéral interne et désinsertion du croisé antérieur).

Fig. 6.

Fracture du plateau tibial interne: tiroir postérieur, pathologique (désinsertion du ligament latéral externe, du tendon du biceps et du croisé postérieur).

L'interprétation d'un mouvement de tiroir est d'ailleurs sujette à caution. La sémeïlogie du genou nous apprend qu'un tiroir de 0,5 cm est banal sur une articulation constitutionnellement laxe. D'autre part, le ligament latéral interne joue un rôle indiscutable dans la stabilité sagittale du genou; son intégrité limite nettement le tiroir antérieur provoqué par une rupture du croisé antérieur. A l'inverse, la rupture isolée du ligament latéral interne est susceptible de déterminer un tiroir antérieur malgré l'intégrité du croisé antérieur. Le tiroir n'apparaît vraiment avec évidence qu'après rupture ou désinsertion simultanée des deux ligaments, ce qui se traduit également par une latéralité pathologique en valgus éloquante.

En fait, le diagnostic de lésion des ligaments croisés peut se faire à l'examen des radiographies standards car, dans la majorité des cas, la lésion consiste en un arrachement de l'insertion spinale. Les ruptures du corps ligamentaires paraissent exceptionnelles dans les fractures du plateau tibial; (nous n'en avons jamais observé au cours d'arthrotomie). C'est du moins l'opinion de Megers et Mac Keever dont l'expérience porte sur 45 cas de fractures des épines, isolées ou parfois associées à une fracture du plateau tibial.

Nous ne retiendrons donc ici encore que les lésions indiscutables, nettement identifiées radiologiquement et serons probablement en dessous de la réalité. Cette impression est dictée par la découverte opératoire de lésions souvent plus importantes que ne le laissent suspecter les radiographies. En outre, dans nos cas, l'examen d'une pièce d'autopsie (polytraumatisé présentant entre autres une fracture bitubérositaire sans déplacement), nous révéla une désinsertion partielle des ligaments croisés antérieur et postérieur muette radiologiquement.

En utilisant ces procédés de diagnostic, nous avons pu mettre en évidence un certain nombre de lésions ligamentaires indiscutables, dont nous allons étudier maintenant la fréquence et les modalités suivant chaque variété de fracture.

# IV. — FRACTURES PAR VALGUS.

## A. — FRACTURES MIXTES DU PLATEAU TIBIAL EXTERNE.

### 1° DESCRIPTION ANATOMIQUE.

La fracture mixte du plateau tibial externe, associant une séparation et un tassement, est la forme de fracture la plus fréquemment rencontrée au niveau de la tubérosité externe du tibia.

Nous étudierons dans le même chapitre les fractures linéaires (fracture-séparation, «split-fracture», «spalt-fracture») et les fractures mixtes qui sont souvent étudiées séparément. Leurs aspects radiologiques sont, en effet, différents et elles ne relèvent pas des mêmes thérapeutiques.

En fait, ainsi que J. Gosset l'a montré: «Un assez grand nombre de fractures du plateau tibial externe qui ont été rapportées comme étant des fractures-séparations sans enfoncement, n'ont pas été explorées chirurgicalement. L'examen de certains clichés nous a convaincu qu'il existait presque toujours des fragments enfoncés qui étaient passés inaperçus, car l'interprétation de ces radiographies est délicate.»

Nous avons fait les mêmes constatations en pratiquant dans certains cas des tomographies qui nous ont montré des lésions invisibles sur les clichés standards.

Nous avons observé 22 fractures mixtes du plateau tibial externe, dont 4 cas de fractures-séparations.

### 2° LESIONS ASSOCIEES.

a) *Péroné:*

Nous n'avons pas observé une seule fracture du péroné dans nos 22 cas. Gosset faisait la même constatation sur une série très homogène. La résistance de la console péronière paraît donc déterminante dans le mécanisme de ces fractures.

En fait, sa fracture est possible. Merle d'Aubigne en relève 5 sur 30 fractures mixtes, 2 sur 7 fractures séparations.

b) *Ménisque:*

Le ménisque est particulièrement menacé dans les fractures du plateau tibial; c'est un fait bien établi. L'opinion généralement admise veut que, lors d'un déplacement externe important du fragment osseux séparé, le ménisque arrache son insertion capsulaire périphérique et reste solidaire du massif spinal par ses cornes. La désinsertion peut être partielle ou totale. On peut observer des déchirures, des ruptures transversales. Le ménisque peut être inclus dans l'enfoncement du plateau.

Malheureusement un bilan méniscal exact ne peut être dressé que par arthrotomie, geste dont la fréquence est très variable suivant la conception thérapeutique et le type de fracture. La gravité de nos cas opérés par arthrotomie explique notre chiffre élevé de méniscectomies par rapport à un chiffre assez faible d'arthrotomies: 19 lésions méniscales (18 méniscectomies )sur 20 arthrotomies, dont 4 méniscectomies sur 5 arthrotomies pour fractures mixtes.

Rappelons les chiffres de Merle d'Aubigne: 16 lésions sur 24 arthrotomies dont 15 pour 20 fractures mixtes (8 lésions graves, 8 désinsertions partielles).

J. Pillet qui enlève systématiquement le ménisque, ne le trouve déchiré que trois fois sur 23.

- Palmer qui cherche à suturer les désinsertions partielles doit cependant enlever 16 ménisques sur 57 arthrotomies.

Hohl et Luck rapportent 726 fractures du plateau tibial avec 44 arthrotomies, comprenant 24 lésions méniscales, 4 ménisques intacts. 16 fois l'état du ménisque n'est pas précisé.

Citons encore les chiffres globaux de Becker: 20%, Boehler: 50%, Nicolet: 85%. Donc, résultats extrêmement dissemblables.

Il est impossible d'établir un bilan des lésions méniscales sur les articulations non explorées chirurgicalement, car ces lésions sont totalement muettes et les séquelles attribuables au ménisque sont exceptionnelles. Nous n'en avons jamais observées. Merle d'Aubigne explique le silence de ces lésions par «la perte de la mobilité du ménisque, adhérent au niveau du foyer de fracture». Cependant Stumpfegger fut obligé de pratiquer une méniscectomie tardive pour signes de souffrance méniscale dans un cas. Trillat également dut pratiquer deux méniscectomies tardives (d'après Gosset). Lehmann attribue deux mauvais résultats au ménisque partiellement desinserré et suturé. Bradford suspecte trois lésions sur trente-neuf cas revus.

Mais les troubles attribués à la lésion méniscale ne sont guère précis: douleurs, fatiguabilité, perte de l'extension complète. Il est vrai que le ménisque externe ne donne pas de symptomatologie typique.

J. Pillet constatant des troubles tardifs sur une fracture non opérée pratique une méniscographie qui révèle une rupture de la corne postérieure. Sylvestelle, O.Connor étudiant l'arthrographie dans une série de fractures du plateau tibial constate dans plusieurs cas des lésions méniscales, mais ces patients n'ont pas de symptomatologie clinique assez sévère pour justifier une arthrotomie.

En fin de compte, il est difficile de se faire une idée même approximative sur la fréquence des lésions méniscales du côté de la fracture.

Quant au ménisque contro-latéral, son atteinte a été rarement retenue. Or, il n'est pas déraisonnable d'imaginer l'éventualité d'une lésion interne. Fractures du plateau externe, entorses graves internes et lésions du ménisque interne peuvent relever, nous le verrons, d'un mécanisme identique. Nous avons observé quelques cas de fractures associées à des lésions ligamentaires contro-latérales; il aurait été intéressant de pouvoir préciser l'état du ménisque du côté des lésions ligamentaires. Nous ne l'avons jamais exploré et n'avons, d'ailleurs, jamais observé de séquelles imputables à une lésion du ménisque interne.

### 3° LESIONS LIGAMENTAIRES.

«Les lésions ligamentaires restent un des chapitres les plus discutés de l'anatomo-pathologie des fractures des plateaux tibiaux» (R. Merle d'Aubigne et F. Mazas).

Marique et Collard, Van der Ghinst, Boehler, Gosset et beaucoup d'autres estiment les dégâts ligamentaires exceptionnels: «il n'y a pas de rupture vraie du ligament latéral interne dans les fractures du plateau tibial, puisque c'est précisément parce que le ligament résiste, que la fracture est possible; si le ligament se rompait, il y aurait un baillement vers l'extérieur et non un effondrement osseux. Le ligament forme en quelque sorte la charnière du casse-noix et c'est donc sa résistance qui conditionne la fracture» (Van der Ghinst).

A l'opposé selon Watson Jones, Smillie, Apley, Slee, «il est évident que la fracture du plateau tibial est virtuellement impossible en l'absence de lésions associées des ligaments latéral interne et croisé» (Smillie).

De même Fairbank affirme que dans les fractures du condyle externe: «il doit toujours y avoir des lésions du ligament latéral interne et on rencontre dans bien des cas des lésions du ligament croisé.»

On trouve le même avis exprimé récemment par Nicolet: «On peut presque poser un dogme, jamais une fracture de la tête du tibia ne se produit sans léser un ou deux des ligaments collatéraux. Malheureusement ces lésions ligamentaires sont sous-estimées et c'est, à mon point de vue, une des causes principales de mauvais résultats enregistrés encore de nos jours.»

Ces auteurs montrent à l'appui de leur thèse des documents radiographiques de fracture du plateau tibial externe, associée de façon évidente à une entorse grave interne.

D'autres auteurs se montrent d'un avis plus nuancé. Merle d'Aubigne se base sur des cas précis: trois cas de fracture par compression où le ligament fut exploré et suturé et il ajoute: «Nous n'apportons pas plus que les autres, la preuve absolue de l'intégrité du ligament dans les cas non vérifiés.»

En fait, on ne retrouve dans la littérature aucune statistique d'envergure qui permette de se faire une idée sur la fréquence des lésions ligamentaires.

Barbillan relevait quatre lésions ligamentaires associées sur neuf fractures du plateau tibial. Sèchehaye deux sur vingt-neuf. Chalochet deux sur quinze. Bistolfi cinq sur onze.

Les observations où le ligament contre-latéral a été exploré chirurgicalement sont plus rares, puisque Martin, en 1960, n'en retrouve qu'une seule due à Knight (1945) dans la littérature américaine.

Cependant nous trouvons dans la littérature française un cas publié par Figarella — trois cas par Merle d'Aubigne et F. Mazas.

Dans l'observation de Belanger (Bruxelles 1957), le ligament latéral interne se révèle intact. L'auteur reste cependant partisan de la révision opératoire des ligaments.

De Racker exprime le même avis et se reproche de n'avoir pas, dans un cas, exploré et suturé le ligament latéral interne, de toute évidence gravement lésé (instabilité — calcification en regard du condyle interne).

Nous n'avons jamais exploré chirurgicalement le ligament latéral interne, mais la recherche systématique des lésions ligamentaires par examen radiographique sous anesthésie nous a donné le résultat global suivant:

Sur vingt-deux fractures mixtes du plateau externe, dix cas sont associés de façon certaine à une lésion ligamentaire.

Le détail de ces lésions se décompose comme suit:

Deux ruptures du ligament latéral interne associées à une désinsertion du ligament croisé antérieur diagnostiquées par un baillement très marqué en valgus, un arrachement évident de l'insertion spinale du ligament croisé antérieur et un tiroir antérieur franc.

Trois ruptures graves du ligament latéral interne se manifestant par un baillement très net. Il y avait deux fois fractures des épines, mais dans aucun de ces cas, déplacement de l'insertion du ligament croisé antérieur. L'absence de tiroir valable semblait confirmer l'intégrité des croisés.

Trois ruptures du ligament latéral interne peut-être partielles. En effet, dans ces trois cas, le baillement de l'interligne était moins accusé, mais leur atteinte fut confirmée par l'apparition secondaire de calcification en regard du condyle fémoral interne.

Deux désinsertions de l'épine antérieure nettement visibles sur les radiographies de profil. Dans ces deux cas, on notait un tiroir antérieur discret, mais pouvant être retenu comme pathologique.

Il faut ajouter à cela que sur vingt-deux cas on relevait quinze fois une fracture intéressant les épines, y compris les quatre cas de désinsertion nette du croisé antérieur. Dans les onze cas restants, il n'existait pas de signe de tiroir.

Tels sont les résultats de notre enquête.

La proportion de huit ruptures ligamentaires internes sur vingt-deux fractures mixtes du plateau tibial externe représente un peu plus de un tiers de ces cas. Nos observations sont cependant trop peu nombreuses pour pouvoir être érigées en pourcentage; il faut tenir compte dans cette évaluation des erreurs liées au hasard des séries et aux insuffisances diagnostiques.

Mais un fait est certain: les lésions ligamentaires existent; nous tenterons d'en expliquer la pathogénie plus loin.

## B. — FRACTURES DU PLATEAU TIBIAL EXTERNE AVEC SEPARATION DE LA TUBEROSITE INTERNE.

Parmi nos soixante-deux cas de fractures par valgus, le type le plus souvent rencontré est représenté par une fracture mixte du plateau tibial externe associée à une séparation de la tubérosité interne (P.T.E. - S.T.I.), dont nous relevons trente cas.

Cette fracture, très fréquente, ne semble pas occuper dans les publications la place qu'elle mérite. Certes, sa description n'est pas nouvelle: Barbilian, Politis, Chalochet, Gérard-Marchand, Primo déjà l'ont signalée. Mais son importance numérique ne ressort pas de ces travaux. De plus, les éléments qu'elle apporte à la compréhension de la pathogénie des fractures par valgus ont été peu exploités, si ce n'est par Van der Ghinst, il y a vingt ans, dans un travail qui demeure l'un des plus complets sur les fractures du plateau tibial.

A notre connaissance, Decoulx et Razemon ont le mérite d'avoir révélé la fréquence de cette variété de fractures et ce, grâce à la clareté de leur classification. Ces auteurs donnent les chiffres suivants calculés sur l'ensemble de leurs observations:

— fractures du plateau tibial interne emportant le massif des épines: 6%

— fractures complexes du plateau tibial externe et séparation du plateau interne: 24%

ce qui, en groupant formes simples et formes complexes, représente un total de trente pour cent, chiffre comparable au nôtre, puisque nous en relevons trente sur un total de quatre-vingt-dix fractures ou soixante-deux fractures par valgus.

L'importance de ce type de fracture nous paraît avoir été sous-estimée ou méconnue, parce que ces fractures sont classées différemment suivant les auteurs. Très souvent elles ne sont pas dissociées du groupe disparate des fractures bi-condyliennes, à vrai dire, peu étudiées. Lataste, dans sa remarquable étude des fractures bi-tubé-

rositaires, les isole sous la dénomination de: fractures par valgus du type II et III. D'autres auteurs les étudient avec les fractures du plateau tibial interne, ce qui ne nous semble pas logique.

Le plateau tibial interne est, en fait, intact et la lésion articulaire siège au niveau du plateau externe. De plus, provoquées par un mouvement de valgus, elles ne peuvent se comparer aux fractures du plateau tibial interne, conséquence d'un varus. Il est, par contre, parfaitement valable de classer ces fractures ou du moins leurs variétés complexes parmi les bi-condyliennes.

Nous avons préféré, après Decoulx, classer dans le même groupe des fractures apparemment assez différentes, lorsqu'on va du simple au complexe, mais représentant une entité indiscutable par ses caractères pathogéniques et anatomiques constants:

Fractures par valgus.

Lésions de la surface articulaire externe.

Séparation de la tubérosité interne.

Sub-luxation du tibia en dehors.

Ce déplacement du tibia très particulier avait déjà été signalé par Barbilian: «Une autre déformation s'observe fréquemment, c'est la sub-luxation du genou en dehors. On rencontre ce déplacement quand il s'agit de la fracture de la tubérosité interne.» De même Politis l'avait noté: «Dans les fractures de la tubérosité interne..., si le fragment comprend aussi les épines, il entraîne avec lui le fémur par l'intermédiaire des ligaments croisés et le tibia se subluxe en dehors.»

## 1° PARTICULARITES ANATOMIQUES DES FRACTURES DU PLATEAU TIBIAL EXTERNE AVEC SEPARATION DE LA TUBEROSITE INTERNE.

Les fractures ainsi définies sont fréquentes, mais peuvent revêtir des formes assez différentes.

Dans les formes simples, le plateau externe est enfoncé en dehors des épines, mais la tubérosité externe reste solidaire de la diaphyse tibiale (Fig. 9). Dans les formes complexes, la tubérosité externe est séparée et déplacée, ce qui, avec la séparation de la tubérosité interne (constante par définition) réalise une fracture bi-tubérositaire (Fig. 12).

Dans les formes simples, la luxation externe est très marquée (Fig. 10), alors que dans les formes bi-tubérositaires, la tubérosité externe et le péroné sont parfois seuls luxés en dehors. De plus, d'après la forme de la séparation et le déplacement de la tubérosité interne, on est obligé de distinguer deux types de fractures de physionomie

assez différente, selon le trait de séparation de la tubérosité interne par rapport à l'insertion tibiale du ligament latéral interne (fractures supra- et infra-ligamentaires de Merle d'Aubigne).

Dans les fractures avec séparation infra-ligamentaire, la tubérosité interne est déplacée par rapport au fût tibial, mais conserve des rapports harmonieux avec le condyle fémoral correspondant qu'elle suit dans son déplacement. Il n'y a pas de baillement de l'espace intra-articulaire interne, ce qui implique des attaches ligamentaires intactes. (Fig. 7-9 et 12.)

Nous nommerons ces fractures: fractures du plateau tibial externe, avec séparation infra-ligamentaire, sans déplacement de la tubérosité interne, soit pour abréger fractures du type I.

Dans les fractures supra-ligamentaires, la tubérosité interne est déplacée par rapport au fût tibial, mais également, bien qu'à des degrés divers, par rapport au condyle fémoral interne. Il y a une bascule plus ou moins marquée de la tubérosité et un baillement de l'interligne articulaire, car le fragment osseux échappe à l'action de la bandelette principale du ligament latéral interne (Fig. 8-10 et 13).

Dans deux cas exceptionnels, nous avons remarqué que cette condition pouvait être également réalisée dans les séparations de la tubérosité interne quel que soit le siège de la fracture par rapport à l'insertion tibiale du ligament latéral interne, lorsqu'il existe une rupture de ce dernier. Nous nommerons ces fractures: fractures du type II, comprenant donc sous ce terme les fractures dont la tubérosité interne n'est pas solidaire du fémur par la bandelette principale du ligament latéral interne. C'est-à-dire, dans la règle, les fractures supra-ligamentaires, mais également quelques fractures infra-ligamentaires associées à une rupture ligamentaire interne.

Les types I et II diffèrent d'ailleurs non seulement en fonction du siège de la fracture par rapport au ligament latéral interne, mais par la forme de la séparation. Dans le type I, la tubérosité interne est détachée selon un trait de fracture net, oblique en bas et en dedans; dans le type II, la fracture est spiroïde, délimitée par la convergence de deux traits de fracture, l'un vertical situé en dehors des épines, l'autre oblique en bas et en dehors prolongeant la direction de l'auvent interne et dont le siège, par rapport à la bandelette principale, ne s'impose pas toujours avec évidence.

Ainsi classées, nous avons relevé quatorze fractures du type I (huit formes simples, six formes bi-tubérositaires) et seize fractures du type II (six formes simples et dix formes complexes).

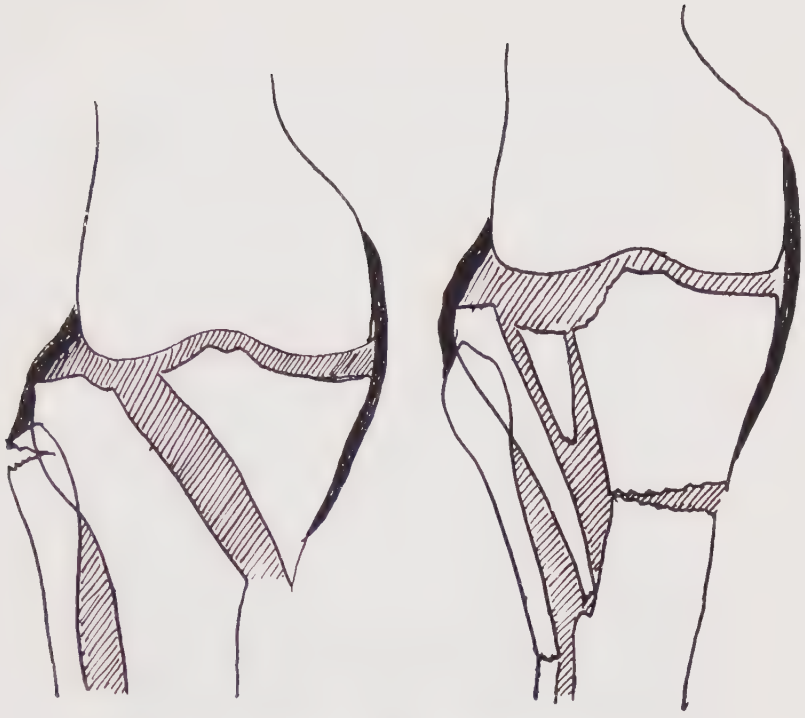

Fig. 7.

Fracture du plateau tibial externe avec séparation de la tubérosité interne, type I (variété simple et variété complexe).

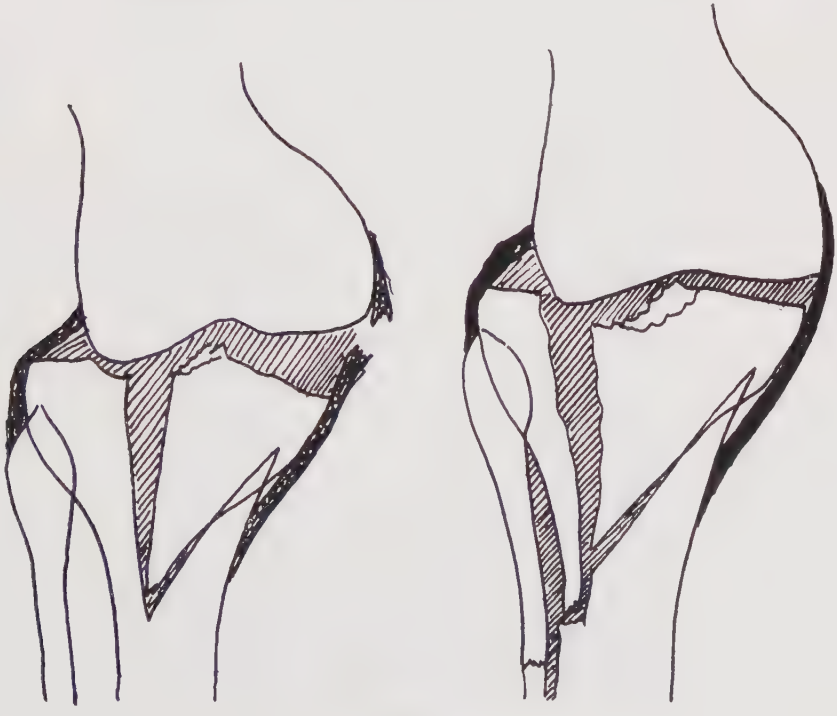

Fig. 8.

Fracture du plateau tibial externe avec séparation de la tubérosité interne, type II (variété simple et complexe).

Fig. 9.
Fracture du plateau tibial externe avec séparation de la tubérosité interne (type I).

Fig. 10.

Fracture du plateau tibial externe avec séparation de la tubérosité interne (type II).

Fig. 11.

Même cas radiographié en valgus forcé.

Rupture du ligament latéral interne. Désinsertion du croisé antérieur.

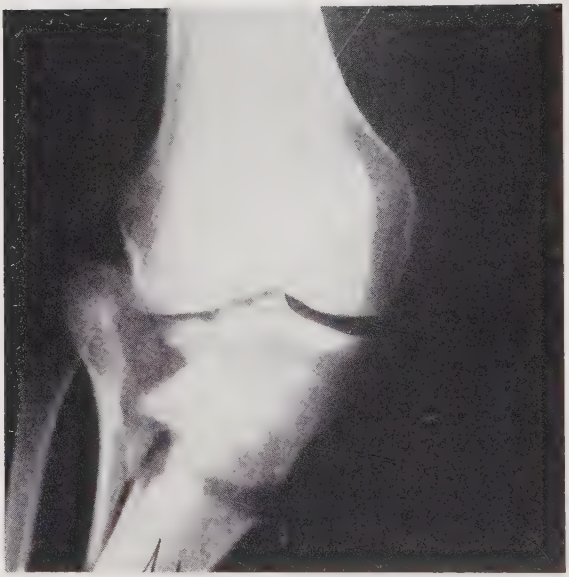

Fig. 12.

Fracture du plateau tibial externe avec séparation de la tubérosité interne (type I) (variété complexe avec séparation des deux tubérosités).

a) Le valgus forcé fait bailler le foyer de fracture diaphysaire.

b) Le valgus forcé provoqué par appui sur le boulon objective l'absence de baillement interne.

c) Cette épreuve ne doit pas être pratiquée lorsque le montage est définitif, car on risque de reproduire l'enfoncement de la surface articulaire externe.

Fig. 13.
Fracture du plateau tibial externe avec séparation de la tubérosité interne (type II). Variété complexe.

## 2° LESIONS ASSOCIEES.

a) *Péroné:*

La fracture du péroné s'est révélée rare: sept cas sur trente.

Elle est absente dans les formes simples qui ne présentent pas de séparation de la tubérosité interne. Ce résultat n'est pas surprenant: le péroné n'est pas menacé, car l'enfoncement du plateau tibial externe est proche des épines, le fût tibial solidaire de la tubérosité externe et le péroné sont déplacés en bloc vers le dehors.

Mais la fracture du péroné peut survenir dans les fractures bi-tubérositaires, lorsque la tubérosité externe est fortement luxée en dehors, contrastant avec une diaphyse tibiale peu déplacée. Nous l'avons observé sept fois sur seize fractures bi-tubérositaires.

b) *Ménisque:*

Nous avons exposé à propos des fractures mixtes la difficulté de ce diagnostic.

Le ménisque externe fut trouvé lésé et réséqué quatorze fois sur quatorze arthrotomies. Nous ignorons son état dans les autres cas.

Nous n'avons jamais observé de séquelles tardives imputables au ménisque, mais, nous l'avons vu, cette constatation ne permet nullement d'en déduire son intégrité.

Quant au ménisque interne, nous ne possédons aucun document anatomique, n'ayant jamais pratiqué d'arthrotomie interne lors de la synthèse de ces fractures.

## 3° LESIONS LIGAMENTAIRES.

Provoquée par un mouvement de valgus, la fracture du plateau tibial externe avec séparation de la tubérosité interne, peut être associée à des lésions du ligament latéral interne et des croisés au même titre que la fracture du plateau tibial externe. En outre, la luxation externe de la diaphyse tibiale habituelle dans cette forme représente parfois une menace réelle pour le ligament latéral externe, ce qui peut paraître paradoxal dans une fracture par abduction.

Nous envisagerons successivement le résultat de nos investigations concernant le ligament latéral externe et les ligaments croisés, lésions communes aux différentes variétés, puis nous étudierons le problème des lésions ligamentaires internes, d'aspect différent dans le type I et II.

### Ligament latéral externe.

Il n'est pratiquement pas possible de mettre en évidence un baillement de l'interligne externe dans ces fractures, par suite du manque d'appui interne. Un mouvement d'adduction forcé tend à reproduire la subluxation et aggrave le déplacement de la tubérosité interne.

Nous avons rarement recherché le varus forcé en cours d'ostéosynthèse, ayant consacré toute notre attention aux lésions ligamentaires internes. En fait, le ligament latéral externe paraît autoriser sans rupture, des subluxations assez importantes. Nous n'avons noté au total que cinq arrachements partiels de son insertion péronière.

### Ligaments croisés.

Le massif des épines présente presque constamment de graves lésions, mais par écrasement: il est atteint vingt-sept fois dans nos trente cas.

Il reste parfois solidaire de la tubérosité interne; parfois il en est complètement séparé et reste suspendu en battant de cloche après les ligaments.

Par suite du siège habituellement antérieur de l'enfoncement, le croisé antérieur paraît bien plus souvent menacé; l'intégrité isolée du croisé postérieur pourrait expliquer la bascule en avant de la tubérosité interne parfois observée (Fig. 10 et 13).

Il est difficile de dénombrer parmi ces vingt-sept cas ceux qui correspondent à des arrachements réels des épines. Les radiographies de profil sont d'interprétation délicate, vu la complexité des lésions et les images de surimpression.

- Quatre fois l'insertion du croisé antérieur était nettement arrachée.

Deux fois celle du croisé postérieur.

Quatre fois celle des deux croisés simultanément.

Ces chiffres sont certainement en dessous de la vérité. Le tiroir n'a pas été recherché de façon systématique pour ne pas risquer de provoquer l'arrachement complet d'une insertion qui conserverait quelques connexions. Cette épreuve est, par ailleurs, de réalisation pratique difficile, lorsque le fût tibial est complètement séparé des deux tubérosités.

**Ligament latéral interne.**

L'incidence ligamentaire est différente suivant le type envisagé.

a) *Type I:*

Nous n'avons jamais observé de lésions ligamentaires internes lorsque la tubérosité interne conservait des rapports harmonieux avec le condyle fémoral, ce qui est le cas par définition dans les fractures du type I. Ce résultat était prévisible: le ligament est épargné par le siège infra-ligamentaire de la fracture.

L'épreuve de valgus forcé, pratiquée en cours d'ostéosynthèse pour les fractures bitubérositaires du type I, nous a permis de faire les mêmes constatations (Fig. 12).

b) *Type II:*

L'épreuve du valgus forcé nous a permis de mettre en évidence six ruptures totales du ligament latéral interne (Fig. 11), ruptures associées trois fois à un arrachement de l'épine antérieure et une fois à la désinsertion des deux épines.

Ces six cas correspondant aux six fractures du type II sans séparation de la tubérosité externe dans lesquelles la luxation externe était considérable.

Dans les dix fractures bitubérositaires de type II, nous n'avons pas pu objectiver de lésions ligamentaires. Le test radiologique, en position forcée n'y est guère réalisable. On pourrait conclure après ostéosynthèse, mais ces fractures instables et complexes ne permettent pas toujours des montages autorisant des manipulations en position forcée.

En résumé, nous avons observé quatorze fractures du type I dans lesquelles le ligament latéral interne s'est révélé intact, résultat qui était prévisible en raison du siège infra-ligamentaire de la séparation et le léplacement de la tubérosité interne.

Sur seize fractures du type II, nous avons observé six ruptures du ligament latéral interne souvent associées à des lésions des épines. Ce résultat ne nous a pas surpris, vu l'importance de la bascule de la tubérosité interne non compatible avec un ligament intact.

A l'examen des dix fractures restantes du type II, nous n'avons pas pu mettre des lésions ligamentaires en évidence; le siège de la fracture était supra-ligamentaire et la bandelette principale semblait intacte. Mais ce fait n'a pu être démontré avec netteté, le test en valgus forcé atteignant ici ses limites.

## C. — FRACTURE EN ECUELLE DU PLATEAU TIBIAL EXTERNE.

L'aspect particulier de cette fracture déjà observé par Katzenstein (1914), est vraiment mis en évidence par les travaux de Hulten (1928), Kappis (1931).

Hulten en recueille vingt-cinq cas en 1929.

Cette variété de fracture est considérée comme rare par Van der Ghinst, Primo, Gosset. Kappis en relevait cinq cas sur cinquante-six, Henschen trois sur soixante-quinze. Assez récemment (1954), Dupuis précise l'anatomie, le mécanisme et le traitement de ces fractures, à propos de huit observations.

### 1° ANATOMIE.

La fracture en écuelle est ainsi définie par Hulten: «Le centre de la surface articulaire peut être profondément enfoncé jusqu'à deux centimètres et même trois centimètres dans la spongieuse; autour de cette dépression qui correspond à l'empreinte condylienne, le rebord tibial forme une espèce de rempart, qui est resté à son niveau normal, mais qui peut être plus ou moins fissuré de traits radiaires et plus ou moins disloqué.»

Suivant l'importance de ces traits de refend, la fracture est différemment interprétée par les auteurs; classée pour les uns sous la dénomination de fracture en écuelle (terme à notre avis impropre quand existe une séparation d'un fragment externe), elle devient pour d'autres et pour nous, une fracture mixte du plateau tibial externe. Cette divergence de vue explique la discordance des chiffres statistiques.

Le tassement du cartilage et des travées osseuses peut revêtir différents degrés de gravité. La définition précédente s'applique aux formes majeures. Dans les cas moins graves un enfoncement de quelques millimètres peut passer inaperçu si l'articulation n'est pas radiographiée sous une incidence favorable, notamment les lésions dites en «coquilles d'œuf brisé» (Fig. 14).

Le siège strictement central de la lésion est loin d'être la règle, «la dépression cupuliforme en écuelle, siège à la partie antérieure de la surface articulaire. Rarement elle est centrale» (Merle d'Aubigne). C'est également l'avis de Dupuis qui, sur huit écuelles, trouve cinq enfoncements antérieurs — deux centraux — un postérieur.

Nous n'avons observé que cinq fractures en écuelle du plateau tibial externe comportant toutes des enfoncements antérieurs et attribuons cette localisation préférentielle à des raisons d'ordre étiolo-

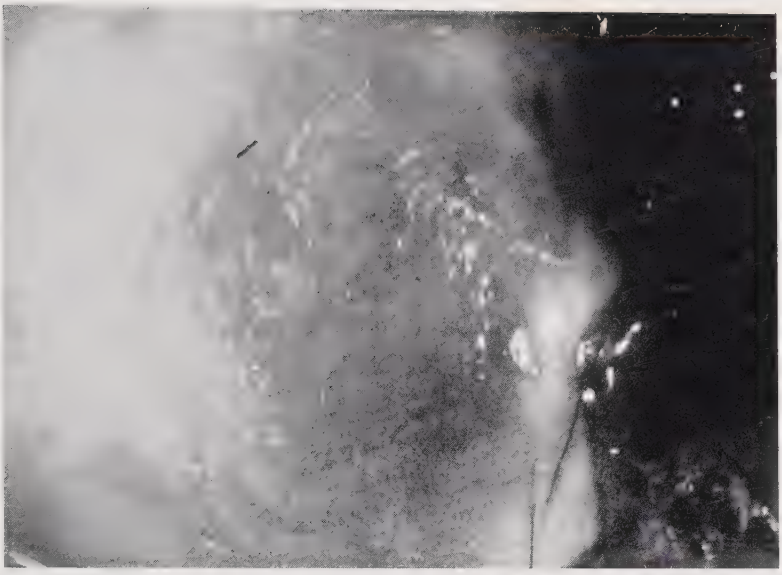

Fig. 14.

Lésion du cartilage, type «coquille d'œuf brisée», telle qu'elle est décrite par HULTEN.

(Pièce d'autopsie d'un cas récent, ne figurant pas dans notre statistique.)

giques et mécaniques précises sur lesquelles nous reviendrons. Dans tous ces cas existaient des fissures radiaires, visibles, quelquefois, à la tomographie seulement, c'est-à-dire que nous n'avons pas observé d'écuelle à l'état pur.

## 2° LESIONS ASSOCIEES.

a) *Péroné:*

Le péroné était intact dans les cinq, cas ce qui ne surprend pas, vu le siège antérieur de la lésion. Il est également intact dans les huit observations de DUPUIS.

b) *Ligaments:*

Selon l'opinion la plus généralement admise, les ligaments sont moins menacés dans ce type de fracture. HULTEN, SECHEHAYE, VAN DER GHINST estiment son intégrité nécessaire et constante.

Lorsqu'il constatait une latéralité résiduelle, HULTEN examinait l'articulation sous écran en position d'abduction. Il ne note jamais de baillement de l'interligne interne.

WATSON JONES, SMILLIE, partisans convaincus de la fréquence des lésions ligamentaires sont au sujet de ce type de fracture moins catégoriques. Le ligament peut échapper à la rupture ou ne présenter que des lésions discrètes.

Dans nos cinq observations, le test en valgus fut négatif; nous n'avons jamais noté de baillement de l'interligne interne.

### 3° ETIOLOGIE.

L'étiologie nous semble un élément de la plus haute importance dans la détermination des fractures en écuelle.

Nous n'avons jusqu'ici jamais insisté sur la notion de l'âge des blessés, ayant constaté sur l'ensemble de nos cas, un nombre égal de fracture entre vingt et cinquante ans d'une part et entre cinquante et quatre-vingt ans d'autre part, avec cependant un maximum entre quarante et soixante ans.

Or, dans nos observations de fractures en écuelle, l'âge n'était jamais inférieur à cinquante-quatre ans, et il y avait chaque fois une ostéoporose importante, facteur qui nous semble déterminant.

Les circonstances de l'accident étaient également très semblables: quatre chutes par simple faux pas, une chute de bicyclette.

Il est remarquable que quatre de ces blessés sont venus consulter pour ce qu'ils croyaient être une entorse, s'étant d'après leurs dires «tordu le genou». Nous avons pu déduire de l'interrogatoire que la fracture était la conséquence non de la chute, mais d'un mouvement d'esquive réflexe ayant dépassé son but.

Le pied qui allait supporter le pas ébauché ayant glissé, l'individu, déséquilibré, tente de se rétablir en se crispant sur l'autre membre alors en légère flexion et en rejetant le poids de son corps dans le sens opposé à la chute, soit en arrière et en dehors. Chez le sujet sportif, doué de sens musculaire, le déséquilibre est compensé et la chute évitée. Chez le sujet âgé, ayant perdu de sa souplesse ou de ses réflexes, le mouvement peut être excessif et dépasser son but; l'articulation tibio-tarsienne et le genou servent de pivot au mouvement. Le plateau tibial externe, fragilisé par l'ostéoporose, supporte tout le poids et s'effondre.

Tel est le mécanisme dans quatre de nos observations, la cinquième concerne un blessé âgé qui ne peut préciser les circonstances de sa chute.

Ce schéma répond parfaitement aux conditions qui nous semblent favoriser ce type particulier de fracture:

Sujet âgé au squelette fragilisé par l'ostéoporose.

- Traumatisme indirect, peu violent et relativement lent, menaçant moins les ligaments.

- Mouvement d'abduction-flexion-rotation externe dans lequel la composante compression l'emporte sur la force d'hyperabduction.

Des traumatismes plus violents, un choc direct à la face externe du membre, une chute d'un lieu élevé, ont toujours, dans nos cas, donné lieu à des lésions osseuses différentes.

## D. — ABAISSEMENT EN BLOC DE LA TUBEROSITE EXTERNE.

### 1° ANATOMIE.

La lésion osseuse est constituée par un affaissement trabéculaire se situant au sein même de la tubérosité, selon une direction oblique en bas et en dehors. Le déplacement vers le bas de la marge externe du platau lui confère un aspect anatomique particulier, que nous ne retrouvons pas dans les autres types de fractures par valgus, mais qui est comparable au déplacement observé dans les fractures du plateau tibial interne. La surface articulaire paraît indemne.

Il est très difficile de se faire une idée de sa fréquence très diversement appréciée suivant les auteurs.

Sechehaye, J. Gosset la considèrent comme très rare.

J. Pillet n'en retrouve qu'un cas sur quarante-quatre fractures du plateau tibial externe.

Merle d'Aubigne n'en relève que trois cas sur quarante-quatre fractures de la tubérosité externe.

A l'opposé, Watson Jones la décrit comme fréquente sous la dénomination de «Depressed fracture of the intact tibial tubérosité».

Smillie l'appelle fracture bi-compression, mais d'après ses exemples radiologiques, classe également sous ce nom des fractures plus proches du type mixte.

Hohl relève cent quarante-deux «total dépression fracture» sur sept cent vingt-six cas. Ce chiffre élevé comprend les fractures externes et internes; sa classification étant basée sur la forme de la fracture et non le siège. Il remarque cependant que ce type de fracture est beaucoup plus fréquent au niveau de la tubérosité interne.

Bœhler en recueille quarante-quatre cas soit quatorze pour cent de sa statistique.

Nous avons pu observer cinq abaissements en bloc de la tubérosité externe. Le hasard a voulu que ces fractures représentent chaque fois une forme bénigne, sans déplacement appréciable.

Le trait de fracture, toujours oblique en bas et en dehors, partait trois fois des épines, mais deux fois en dedans avec écrasement de la face interne de ce massif.

La surface articulaire externe paraissait toujours indemne radiologiquement; nous n'avons pas pratique de tomographie ni d'arthrotomie dans ces cas et avons probablement méconnu les lésions fines. L'un de ces blessés étant décédé par suite d'autres lésions, nous avons, en effet, pu constater à l'autopsie, un enfoncement antérieur, invisible sur les clichés radiologiques.

## 2° LESIONS ASSOCIEES.

a) *Péroné:*

Malgré le faible déplacement de la tubérosité, le péroné était fracturé quatre fois, intact une fois, mais subluxé en arrière.

Son atteinte est donc la règle, ce qui est logique; le déplacement de la marge externe serait impossible s'il était intact.

Dans deux de nos cas, la fracture fut provoquée par un choc direct à la face externe de la jambe avec fracture du péroné au point d'impact. Cette lésion a peut-être favorisé le type de fracture, en privant la marge externe de son soutien et permettant de comparer les conditions mécaniques à celles retrouvées dans les fractures de la tubérosité interne.

Dans deux des autres cas, la tête du péroné fut écrasée par un traumatisme vertical, réalisant un enfoncement en bloc de la tubérosité et de la console péronière. Le cas de disjonction péronéo-tibial semble relever du même mécanisme.

b) *Ménisque:*

Le ménisque était intact sur notre pièce d'autopsie. Dans les autres cas qui nous ont paru justiciables d'un traitement orthopédique, nous en ignorons l'état anatomique.

## 3° LESIONS LIGAMENTAIRES.

Pour Smillie, Watson Jones, les dégâts ligamentaires seraient moins fréquents et moins graves dans ce type de fracture que dans les fractures mixtes. Ces auteurs n'apportent aucun chiffre.

Seuls, R. Merle d'Aubigne et F. Mazas, dans une publication très récente apportent des faits précis et irréfutables: dans deux cas sur trois, le ligament latéral interne exploré fut trouvé lésé et réparé. Ces auteurs donnent l'explication suivante: «Si le plateau tibial externe résiste, le mouvement de valgus forcé peut atteindre le ligament latéral interne. C'est sans doute le cas des enfoncements purs de notre série pour lesquels la dénivellation articulaire resta au total modéré: le mouvement forcé n'ayant pas épuisé son action arrache dans un deuxième temps le ligament. C'est pourquoi nous pensons qu'il faut rechercher avec un soin particulier la lésion ligamentaire dans ces fractures.»

Nous n'avons pas pu mettre en évidence de lésions ligamentaires dans nos cinq obseravations personnelles.

En fait, dans trois de nos cas, le mécanisme essentiel ne semble pas un mouvement d'abduction, mais un traumatisme vertical sur une articulation orientée en léger valgus.

Cette hypothèse est basée sur la constatation dans deux cas de lésions osseuses en dedans des épines et sur la découverte autopsique d'une lésion profonde de la surface articulaire du condyle fémoral interne (Fig. 15 et 16).

Ces lésions évoquent un traumatisme des deux surfaces articulaires et expliquent que le ligament latéral interne n'ait pas été menacé dans ces cas particuliers.

Fig. 15.
Tassement en bloc du plateau tibial externe.

Fig. 16.
Même cas, pièce nécropsique: lésion du cartilage articulaire à la face inférieure du condyle fémoral interne.

# V. — FRACTURES PAR VARUS.

## FRACTURES DU PLATEAU TIBIAL INTERNE.

La fracture du plateau tibial interne est rare si on se limite aux lésions isolées du plateau tibial interne comme nous allons le faire dans ce chapitre. Certains auteurs, dont Matti, avaient cru cependant à la fréquence plus grande des lésions internes attribuant ce fait à une surcharge physiologique du plateau tibial interne. L'étude très complète de Marique et Collard démontre au contraire que, dans un genou normal, la charge est également partagée entre les deux plateaux.

L'atteinte, plus rare de la tubérosité interne, est évidente si l'on se réfère aux statistiques.

Bœhler cinquante et un cas sur un total de trois cent cinq cas, soit seize pour cent.

Hohl quatre-vingt-dix-neuf sur sept cent vingt-six soit douze pour cent.

Nous avons observé neuf fractures du plateau tibial interne par varus sur quatre vingt-dix cas, soit dix pour cent. La tubérosité interne était cependant également atteinte dans trente cas de fractures du plateau tibial externe avec séparation de la tubérosité interne et dans dix-neuf fractures bitubérositaires.

### 1° DESCRIPTION ANATOMIQUE.

Habituellement la tubérosité interne est affaisée en bloc et la surface articulaire est peu atteinte. Le trait de séparation ou de tassement se fait selon un plan oblique de haut en bas et de dehors en dedans. De ce fait, le déplacement de la tubérosité est plus marquée au niveau du rebord interne du plateau, ce qui entraîne une orientation nouvelle de la surface articulaire par rapport à l'horizontale. Cet abaissement en bloc, rare au niveau du plateau tibial externe, s'explique aisément par l'absence de la «console péronière» (J. Gosset).

Hulten a publié le document exceptionnel d'une authentique fracture en écuelle du plateau tibial interne chez une femme jeune.

Nous avons également observé un cas qui nous paraît une éventualité très rare au niveau de la tubérosité interne: il s'agit d'une fracture mixte avec séparation et enfoncement de la surface articulaire interne (Fig. 17).

## 2° LESIONS ASSOCIEES.

a) *Péroné:*

Le péroné n'est, de toute évidence, jamais directement menacé par le mécanisme de varus, nous avons noté cependant dans cinq cas sur neuf une fracture parcellaire de la tête, dont le déplacement vers le haut témoignait d'un effort de traction (Fig. 4 et 17).

Fig. 17.

Fracture du plateau tibial interne. Forme avec séparation et enfoncement.

Arrachement des insertions péronières du ligament latéral externe et du biceps.

Fig. 18.
Fracture marginale antérieure du plateau tibial interne, épreuve du varus forcé: désinsertion du ligament latéral externe et du tendon du biceps.

b) *Ligaments:*

La lésion du ligament latéral externe s'est révélée fréquente dans nos observations: six cas sur neuf.

Dans ces six cas, la lésion affectait cinq fois la forme d'un arrachement de l'insertion péronière (Fig. 4 et 17). Une fois seulement il s'agissait d'une désinsertion du corps ligamentaire au ras de l'os (Fig. 18). Dans quatre cas, la lésion du ligament latéral externe paraissait isolée. Le baillement en varus était peu marqué, le déplacement vers le haut du fragment péronier était d'ailleurs modéré dans ces cas.

Dans les deux cas restants, les désordres ligamentaires étaient plus graves et entraînaient une latéralité en varus très importante (Fig. 18).

Ces deux cas furent exploré chirurgicalement et présentaient à l'intervention, une désinsertion du ligament latéral externe et du tendon du biceps, associée dans un des cas à une rupture du croisé postérieur, une élongation du sciatique poplité externe et une déchirure du ménisque externe en double anse de sceau.

Au total, nous avons observé sur neuf cas de fractures du plateau tibial interne, trois fractures apparemment indemnes de lésions ligamentaires, quatre fractures associées à un arrachement sans gravité de l'insertion péronière du ligament latéral externe, deux fractures compliquées, de graves lésions ligamentaires, soit une lésion ligamentaire dans deux tiers des cas.

# VI. — FRACTURES BITURÉROSITAIRES.

Pour être conformes à la classification nosologique que nous avons choisie, nous aurions dû, après l'étude des fractures par valgus et des fractures par varus, envisager les fractures par traumatisme axial pur.

Or, ces fractures sont rares. Nous avons préféré grouper sous un terme plus général de «fractures bitubérositaires» les fractures par traumatisme symétrique des deux tubérosités et les fractures complexes multi-esquilleuses par choc direct impossible à schématiser. Ce chapitre, du reste, sera bref, car d'un intérêt réduit en ce qui concerne les lésions ligamentaires.

## A. — FRACTURES BITUBEROSITAIRES PAR TRAUMATISME PERPENDICULAIRE A LA SURFACE ARTICULAIRE.

Le mécanisme et l'anatomie de ces fractures sont clairement définis par Marique et Collard: «Les fractures bitubérositaires peuvent se produire lors d'une chute sur les pieds, genoux en extension. Si l'axe du membre, que nous avons appelé ligne de points d'appui, arrive normalement au sol lors de la chute, la force vive est reçue également sur les deux plateaux. Les parties en surplomb du chapiteau tibial cassent et descendent: elles cassent généralement selon la direction des travées ogivales à plus ou moins grande distance du centre. De cette façon, le fût tibial se termine en ogive, en pointe de crayon. La pointe peut affleurer la surface articulaire: la fracture est en «V» renversée. La pointe peut être prolongée par un trait supplémentaire vertical: c'est la fracture en «Y» renversée.»

Nous avons observé sept fractures de ce type associées quatre fois à d'autres lésions du squelette (calcanéum, colonne), l'étiologie étant constamment une chute d'un lieu élevé.

Le péroné était fracturé dans nos sept observations. Nous n'avons jamais pu mettre en évidence de lésions des ligaments latéraux; le mécanisme de la fracture le laissait prévoir.

Les épines tibiales étaient, par contre, constamment lésées et la menace pour l'insertion des ligaments croisés est réelle.

Gérard-Marchand faisait remarquer que «dans certains cas, la pointe du «V» peut manquer, les deux tubérosités étant fracturées isolément et le massif spinal demeurant intact entre les deux traits».

En fait, nous n'avons pu mettre en évidence qu'une fois par vérification nécropsique une désinsertion partielle des deux croisés.

### B. — FRACTURES IMPOSSIBLES A SCHEMATISER.

Ces fractures échappent à toute description précise. Elles se caractérisent par la complexité des lésions osseuses. Les deux surfaces articulaires sont généralement atteintes, mais avec prédominance des lésions au niveau d'un plateau. Le déplacement de la diaphyse tibiale par rapport aux tubérosités est important. La fracture du péroné est constante.

Nous avons ainsi observé douze fractures multi-esquilleuses dont quatre ouvertes, toutes conséquences d'un traumatisme direct grave. (Accident de circulation dans la majorité des cas.)

## VII. — PATHOGÉNIE DES LÉSIONS LIGAMENTAIRES.

Après avoir étudié la fréquence des lésions ligamentaires, il nous a paru intéressant d'en étudier la pathogénie ou du moins de tenter de dissocier dans le mécanisme générateur d'une fracture avec lésion ligamentaire les causes favorisantes et déterminantes de la lésion ligamentaire. Nous ferons cette étude successivement pour les fractures en varus et les fractures en valgus, laissant délibérément de côté les fractures bi-condyliennes sur lesquelles nous ne possédons aucun document.

### 1° FRACTURES PAR VARUS.

Les fractures du plateau tibial interne sont pratiquement toujours dues à un mécanisme indirect. La face interne de l'articulation, protégée par le membre opposé qui fait attelle n'est menacée par un traumatisme direct que dans des circonstances exceptionnelles.

Nous avons souligné plus haut la fréquence de l'association entorse — fracture du plateau tibial interne. Ce fait pourrait, sur des chiffres aussi faibles, paraître une pure coïncidence, mais nous avons été frappés de voir que Hulten, dans ses expériences d'hyperadduction faites sur le cadavre avait obtenu cette association avec une fréquence sensiblement égale à la nôtre. Hulten y voyait une explication dans une meilleure congruence entre condyle fémoral interne et tubérosité tibiale interne. De ce fait, la répartition des forces était plus égale, le plateau tibial interne résistait mieux et le ligament latéral externe était davantage sollicité et menacé.

Personnellement nous avons été frappés, à l'interrogation de nos blessés de ne retrouver que rarement un mouvement d'adduction pure, mais dans la règle un mouvement d'adduction-rotation interne, le traumatisme ayant porté sur une articulation plus ou moins fléchie. Or, ce mouvement forcé correspond précisément au mécanisme générateur d'entorse externe du genou et nous n'avons pas été surpris d'observer six entorses externes sur neuf fractures du plateau tibial

interne. Par contre, il nous a été impossible de mettre en évidence le ou les facteurs, qui, en dehors de ce mouvement de rotation, expliquent le déterminisme des lésions et sont susceptibles de provoquer soit une entorse externe pure, soit une fracture pure du plateau tibial interne, soit l'association d'une fracture du plateau tibial interne et d'une entorse externe.

Un mouvement d'adduction-rotation interne était à l'origine de nos trois observations de fractures simples du plateau tibial interne.

Le même mécanisme a été retrouvé dans trois des quatre fractures associées à un arrachement de la tête du péroné. Dans le quatrième cas seulement le mécanisme d'adduction a été pur. Il s'agissait d'un choc direct produit au niveau de la face externe du genou opposé, au niveau duquel il s'est produit une fracture du plateau tibial externe avec séparation de la tubérosité interne du type I et qui a provoqué sur l'autre genou une fracture du plateau tibial interne avec arrachement partiel de la tête du péroné. Dans les deux cas restants, associées à des lésions pluri-ligamentaires c'est l'importance du mouvement de rotation interne forcée, combiné au mouvement d'adduction qui nous a paru responsable de la gravité des lésions ligamentaires.

### 2° FRACTURES PAR VALGUS.

Le mécanisme des fractures du plateau tibial externe a suscité de nombreux travaux où le rôle du ligament latéral interne tient une place prédominante, mais à des titres différents puisque pour les uns sa résistance conditionne la fracture tandis que pour les autres l'enfoncement ne peut être réalisé sans sa rupture.

Nous devons aux belles expériences de Hulten la loi des proportions inverses entre lésion ligamentaire et lésion osseuse. Certains ont déduit de ces expériences l'opinion assez répandue que soit l'os, soit le ligament cède lors d'un mouvement d'hyper-abduction ou d'hyper-extension du genou. Cette interprétation nous paraît erronée puisque dans ses expériences Hulten obtenait sur 30 essais d'hyper-abduction 27 ruptures ligamentaires et 13 enfoncements du plateau tibial externe. De plus, en pratique clinique, la rupture du ligament latéral interne ne paraissait pas une éventualité exceptionnelle pour Hulten puisqu'il recommandait sa recherche systématique par manipulations sous écran. Par contre, l'expérimentation minutieuse de Hulten prouve bien que l'importance des lésions ligamentaires est étroitement liée à la résistance osseuse.

Plus tard, Bistolfi a résumé le devenir du ligament latéral interne dans deux schémas théoriques aujourd'hui classiques. Dans son premier schéma Bistolfi montre que dans un mouvement d'ab-

duction le point d'appui se trouve au niveau du condyle interne, c'est-à-dire plus près du ligament latéral interne que de la surface articulaire externe. Il en déduit par un calcul que lors d'un enfoncement il suffit que le ligament latéral interne s'allonge de deux millimètres pour que le condyle externe puisse pénétrer d'un centimètre dans la tubérosité correspondante. Si on admet l'existence d'un point fixe interne dans un mouvement d'abduction, ce schéma permet d'expliquer les enfoncements moyens sans lésion ligamentaire associée.

Mais Bistolfi tout comme Hulten n'exclut pas la possibilité d'une lésion ligamentaire associée: il en relève même cinq cas sur 11 fractures dont il explique le mécanisme par un second schéma. Ce schéma tend à prouver que si le condyle externe vient en contact avec le massif des épines (ce qui est souvent réalisé en fin d'un mouvement d'abduction) le rapport des leviers se trouve inversé et dès lors pour un enfoncement supplémentaire de deux millimètres, le ligament doit s'allonger de 0,63 centimètre, ce qui peut provoquer sa rupture.

Plus précisément A. F. Martin a montré sur des données mécaniques qu'une fracture du plateau tibial externe est compatible avec une rupture du ligament latéral interne. Nous avons cité plus haut ses expériences d'abduction forcée. Testant la résistance des surfaces osseuses et du ligament, Martin a constaté qu'elle est sensiblement équivalente évaluée en poids par unité de surface. Il en conclue que le sort du ligament dépend de la répartition des forces agissant sur le plateau tibial ce qui est conforme à la loi de Hulten. Merle d'Aubigné explique par ce même principe les ruptures ligamentaires qu'il observe dans deux cas d'enfoncement en bloc de la tubérosité externe.

En étudiant l'étiologie de nos fractures nous avons été frappés comme pour nos fractures par varus, par l'importance de la «composante», rotation presque toujours associée au valgus. En effet, à l'origine de nos fractures, nous retrouvons la plupart du temps, non pas un mouvement d'abduction, mais un mouvement de flexion, abduction, rotation externe similaire à celui générateur d'entorse grave du genou.

Il nous a semblé qu'il y avait là un autre facteur étiologique susceptible d'expliquer une rupture du ligament latéral interne au cours d'une fracture du plateau tibial externe. Nous avons essayé d'étudier ce mécanisme dans une série d'expériences faites sur le préparation anatomique suivante (fig. 19): le genou est disséqué en respectant soigneusement les ligaments; pour avoir un jour suffisant sur la surface articulaire, nous avons supprimé l'appareil extenseur et abrasé la tubérosité antérieure (ce qui ne fausse pas l'expérience comme nous avons pu le vérifier). Un enfoncement de l'ordre de trois

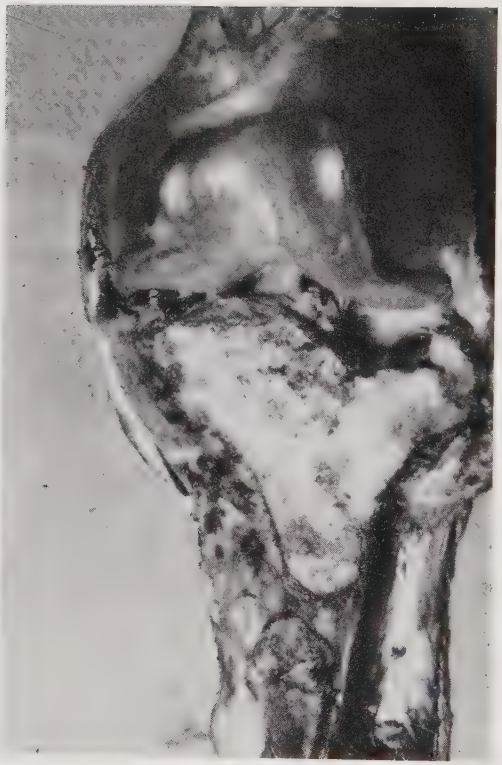

Fig. 19.
Préparation anatomique comportant un enfoncement artificiellement créé au sein de la tubérosité externe.

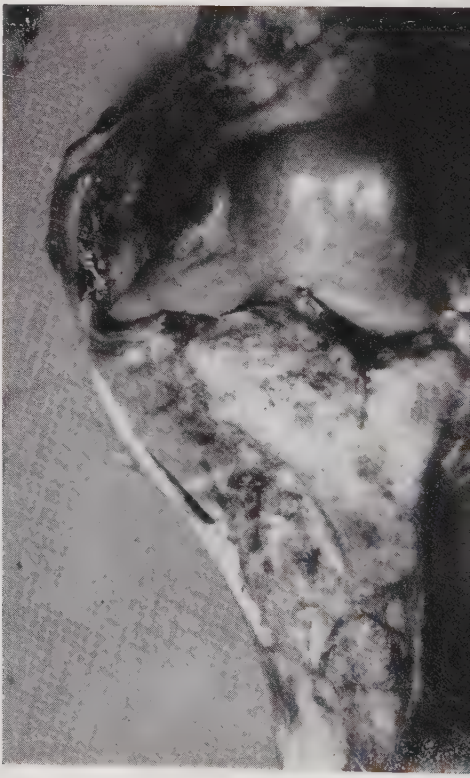

Fig. 19 a).
Epreuve d'abduction forcée.

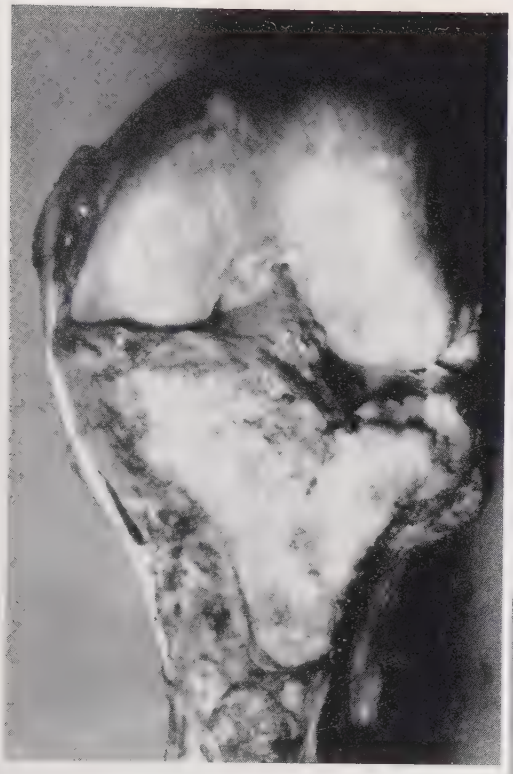

Fig. 19 b).
Abduction forcée en flexion à 90°.

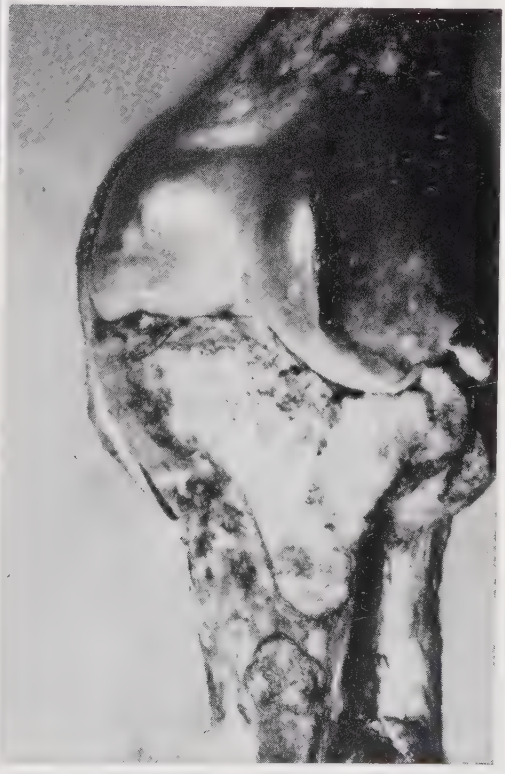

Fig. 19 c).
Abduction forcée et rotation externe
en légère flexion.

centimètres est ensuite taillé dans le plateau tibial externe. Sur une telle préparation nous avons recherché dans quelles conditions le condyle fémoral externe pénètre le plus profondément dans la dépression et nous avons pu faire les constatations suivantes:

1° En légère flexion et abduction forcée nous avons obtenu que des pénétrations assez faibles du condyle dans l'écuelle artificiellement créée (fig. 19a). Si l'on force encore l'abduction, le ligament latéral interne cède et le condyle occupe alors facilement la dépression.

2° En flexion à 90° et abduction forcée, la pénétration est plutôt moindre; ceci parce qu'on a peu de prise sur le fémur fléchi. Aucun de nos essais ne nous a permis de vérifier l'hypothèse selon laquelle, en flexion à 90°, l'enfoncement est plus important par la suite de la plus grande profondeur de l'échancrure intercondylienne mise en regard des épines (fig. 19b).

3° En flexion légère, abduction et rotation externe, le condyle fémoral externe occupe avec une aisance étonnante la totalité de la dépression. Par suite de la rotation, le condyle glisse en avant, l'échancrure intercondylienne passe devant les épines ce qui permet un enfoncement de la moitié antérieure du plateau sans rupture ligamentaire (fig. 19c).

En somme l'étude de cette «composante» rotation nous amène à dire qu'elle est en tout point conforme à la loi des proportions inverses de Hulten: le ligament n'est sollicité que dans la mesure où l'os résiste.

L'ensemble de ces données transposées en pratique nous amène aux conclusions suivantes régies par les proportions inverses de Hulten:

1° Lors d'un mouvement d'abduction le ligament est menacé au cours des fractures linéaires sans enfoncement.

2° Il est menacé lors d'un mouvement d'abduction ou lors d'un mouvement d'abduction-rotation si le traumatisme n'a pas épuisé son action en fin de mouvement quelque soit la profondeur d'un enfoncement. Mais même dans ces conditions, il peut échapper à la rupture si la tubérosité interne fragilisée par un trait de refend sous-ligamentaire se fracture et préserve ainsi l'intégrité ligamentaire.

En somme, c'est de la violence du traumatisme et de la résistance de l'os que dépendra en dernière analyse le sort du ligament latéral interne. Rien en dehors de ces facteurs ne permet de retenir telle ou telle cause favorisante d'une lésion ligamentaire. C'est probablement pour cette raison que les lésions ligamentaires sont aujourd'hui plus fréquentes, les traumatismes étant dans la règle plus violents que jadis.

# VIII. — PRONOSTIC DES LÉSIONS LIGAMENTAIRES.

Après avoir vu la fréquence des lésions ligamentaires, il nous a paru intéressant d'en étudier le pronostic.

Cette étude pose un double problème: chiffrer la fréquence des laxités résiduelles imputables à une lésion ligamentaire d'abord, puis les étudier en fonction du traitement qui fut appliqué aux lésions initiales.

Pour chiffrer les laxités d'origine ligamentaire, il est indispensable de les distinguer des laxités du genou dues à un cal vicieux. Cette distinction est aisée dans certains cas par le simple examen clinique et radiologique. Nous avons cependant toujours étayé nos impressions cliniques par des radios faites en position forcée et retenu comme laxité ligamentaire les seuls cas objectivés par un baillement articulaire du côté de la lésion ligamentaire.

## A. — FREQUENCE DES SEQUELLES LIGAMENTAIRES.

Nous avons été surpris de trouver à travers la littérature peu de documents relatifs aux laxités ligamentaires après fracture du plateau tibial. Les opinions divergent d'ailleurs ici, comme sur la fréquence même des lésions ligamentaires. Peu de chiffres sont avancés.

Pour Watson Jones, Smillie, Knight, Appley, les séquelles sont rares et négligeables. Fairbank en relève quatre cas sur cinquante-sept dans sa statistique. Par contre, pour Lambert, Nicolet, Bellanger, Deracker, Martin, des séquelles parfois importantes seraient observées et dues au peu d'intérêt que l'on porte habituellement aux lésions ligamentaires qu'il serait préférable de réparer. Ces auteurs se basent surtout sur des statistiques de compagnies d'assurance et trouvent un grand nombre de «genoux ballants» (Nicolet), mais il n'est pas précisé si l'instabilité est liée à un cal vicieux ou à une insuffisance ligamentaire.

Bœhler dans sa statistique personnelle portant sur cent vingt-deux cas revus, trouve les résultats suivants: le genou est stable dans quatre-vingt cas. Dans trente cas, il existe une latéralité de dix degrés, dans onze cas un tiroir, tandis que dans un cas l'instabilité est telle qu'elle exige une contention du genou par un appareillage orthopédique.

Sur quatre-vingt-dix fractures du plateau tibial nous avons pu objectiver vingt fois une lésion ligamentaire externe ou interne sans compter les lésions des ligaments croisés. De ces vingt observations, dix-huit seulement sont utilisables, un cas de fracture mixte étant trop récent et un autre cas n'ayant pu être revu à distance. C'est donc d'après dix-huit observations que nous pouvons étudier l'évolution des lésions ligamentaires. Nous le ferons successivement pour les fractures par varus et les fractures par valgus.

### 1° FRACTURES PAR VARUS.

Sur six fractures par varus avec lésion ligamentaire externe nous relevons un seul cas de laxité résiduelle. Cette laxité est due à un cal vicieux du plateau tibial interne.

### 2° FRACTURES PAR VALGUS.

Sur douze cas utilisables de fractures par valgus avec lésion ligamentaire interne, nous relevons quatre instabilités résiduelles dont un cas grave provoqué par une bascule mal corrigé de la tubérosité interne et trois cas d'instabilité légère liée à une insuffisance ligamentaire nette comme l'attestent les clichés pris en valgus forcé. Dans l'un de ces cas, la latéralité anormale fut une découverte d'examen systématique, l'insuffisance ligamentaire étant compensée par un quadriceps très développé. Dans les deux autres cas, les troubles, quoique bien tolérés, se manifestaient par une sensation d'insécurité, lors de la descente des escaliers par exemple; la radiographie en position forcée objectivait une insuffisance ligamentaire (fig. 21 et 22).

Au total, nous relevons sur six fractures en varus et douze fractures en valgus avec lésion ligamentaire, cinq laxités résiduelles dont deux par cal vicieux et trois seulement par insuffisance ligamentaire.

## B. — INFLUENCE DU TRAITEMENT SUR LE PRONOSTIC DES LESIONS LIGAMENTAIRES.

L'étude des résultats obtenue en fonction du traitement initial est du plus haut intérêt.

## 1° FRACTURES PAR VARUS.

Les six fractures par varus avec lésion du ligament latéral externe, furent considérées davantage comme des entorses graves externes. Dans quatre cas il existait une fracture par arrachement de la tête du péroné et le traitement s'est borné à une immobilisation plâtrée.

Dans deux cas, où les dégâts capsulo-ligamentaires étaient considérables, une réinsertion du ligament latéral externe et du tendon biceps suivie d'immobilisation plâtrée fut pratiquée. Sur ces six cas, nous avons enregistré une laxité résiduelle Cet échec est survenu dans un cas traité par suture du ligament. La réparation était d'excellente qualité, mais l'erreur fut de ne traiter que l'entorse et de considérer la fracture comme négligeable. La mise en charge trop précoce de l'articulation fut suivie d'un affaissement secondaire de la tubérosité interne, responsable de l'instabilité résiduelle.

## 2° FRACTURES PAR VALGUS.

Dans les premiers cas de cette série, le traitement fut, soit l'ostéosynthèse avec mobilisation précoce, soit l'ostéosynthèse suivie d'immobilisation plâtrée, soit enfin l'immobilisation plâtrée seule. Depuis 1955 le traitement est codifié au Service et nous traitons ces fractures par extension continue, associée à une ostéosynthèse précoce lorsque la réduction de la surface articulaire ne paraît pas suffisante ou semble devoir être meilleure à genou ouvert. L'extension est réalisée par une broche de Kirschner placée dans la crête tibiale au niveau de son tiers inférieur. La jambe est placée en légère flexion sur une attelle de Boppe. Une telle contention s'oppose aux mouvements de latéralité mais permet rapidement la reprise des mouvements de flexion-extension et une rééducation précoce. L'expérience que nous avons de ce mode de contention depuis 1955 nous a convaincu de sa supériorité vis-à-vis de la contention par immobilisation plâtrée. Cette opinion s'est vue confirmée par les récentes constatations expérimentales de Hohl et Luck.

Sur nos douze cas de fractures par valgus avec lésion ligamentaire, les résultats éloignés en fonction du type de fracture et du mode de traitement ont été les suivants:

— Cinq fractures du plateau tibial externe avec séparation de la tubérosité interne associées à une lésion ligamentaire furent traitées d'une façon univoque par réduction à genou ouvert, synthèse au moyen d'un ou plusieurs boulons suivie d'extension continue. Nous relevons un seul cas d'instabilité résiduelle lié de toute évidence à un cal vicieux en varus par défaut de réduction.

— Sept fractures mixtes avec lésion ligamentaire interne furent traitées comme suit: le traitement fut orthopédique deux fois (un

plâtre, une extension continue), chirurgical cinq fois (trois boulonnages sans arthrotomie associés à une extension continue, deux boulonnages avec arthrotomie associés à l'extension continue).

Dans aucun cas, une intervention directe ne fut pratiquée sur le ligament latéral interne.

Sur ces douze cas nous relevons trois laxités ligamentaires résiduelles et ces trois laxités correspondent aux trois cas de fractures mixtes traitées par boulonnage sans arthrotomie. Or, dans ces trois observations, l'enfoncement articulaire paraissait négligeable et ne nous a pas semblé à tort justifiable d'une arthrotomie (fig. 22). Il se développa dans les trois cas une arthrose secondaire précoce corolaire de la réduction imparfaite de la surface articulaire (fig. 23). Revus à distance, ces trois blessés se plaignaient de douleurs liées à l'arthrose et présentaient une laxité modérée dans un cas, plus évidente dans les deux autres cas.

Il est remarquable de constater qu'en dehors des deux laxités par cal vicieux, les seules laxités ligamentaires vraies que nous ayons observées soient survenues après des fractures insuffisamment réduites. Les chiffres sont trop faibles pour permettre une conclusion formelle, mais nous avons la conviction que si la réduction de la fracture est parfaite, la lésion ligamentaire guérit sans séquelles. Aussi pensons-nous que le problème osseux doit être l'essentiel de nos préoccupations thérapeutiques.

Nous n'avons pas l'impression, à la vue de nos résultats, qu'une syndesmopexie soit un appoint utile sauf dans quelques cas exceptionnels, plus proches de l'entorse grave que de la fracture du plateau tibial. Par contre, il est indispensable, répétons-le, de mettre le ligament dans les conditions optima de cicatrisation par une réduction parfaite des lésions osseuses. Knight qui, dans un cas a suturé le ligament latéral interne, est arrivé aux mêmes conclusions et après coup, la suture ligamentaire lui a parue superflue.

Comment expliquer cette évolution favorable des lésions ligamentaires même en l'absence de réparation chirurgicale? Plusieurs théories ont été avancées.

Pour Smillie, cette heureuse évolution est la conséquence de la bénignité habituelle des lésions des ligaments, atteints par un traumatisme dont l'effet s'est déjà amorti sur le foyer de fracture. De ce fait, le ligament arrache en règle une insertion, mais ne se rompt pas. C'est ainsi que le ligament latéral externe arrache habituellement son insertion péronière; les ligaments croisés arrachent leur insertion spinale; le ligament latéral interne arrache son insertion fémorale. (Cette constatation est confirmée dans nos observations par l'apparition fréquente de calcification en regard du condyle interne.)

Pour Smillie, ces formes anatomiques de lésions sont d'un pronostic meilleur que les déchirures intra-fasciculaires.

L'immobilisation plâtrée prolongée, en cas de lésions ligamentaires associées, que Hulten recommandait déjà, est-elle indispensable?

Smillie ne le pense pas et estime que l'extension continue ne s'est jamais révélée néfaste à la cicatrisation des ligaments. A la vue de nos résultats nous ne pouvons que souscrire à cette thèse.

Apley, Fairbank partagent l'opinion de Smillie. «Le sort des ligaments quand on applique la mobilisation immédiate reste tant soit peu mystérieux. Bien qu'il soit certainement très abîmé dans un certain nombre de cas, il faut tenir compte du fait que, quand le plateau cède que l'impaction a lieu, la tension qui s'exerce sur le ligament latéral interne, est considérablement réduite. L'étude post-hospitalière de cette série n'a permis de déceler que quatre cas d'instabilité sur cinquante-sept. Nous devons supposer que la déchirure ligamentaire est moins grave que nous ne l'imaginons, ou, et c'est là l'explication véritable, que la mobilisation précoce ne nuit pas à sa réparation naturelle tant que les mouvements ne consistent qu'en flexion et en extension et que l'on évite la valgus du genou.» (Fairbank.)

Mikkelsen, au contraire, condamnait l'extension continue de peur d'aggraver par distension les éventuelles lésions ligamentaires. Nous n'estimons pas ses craintes justifiées, n'ayant jamais observé le moindre diastasis articulaire sur les radiographies de contrôle faites en cours d'extension continue.

On peut cependant objecter aux théories de Smillie et de Fairbank de ne pas apporter une explication des laxités ligamentaires résiduelles observées dans quelques cas. Il est permis de penser à priori, que dans ces cas, les dégâts ligamentaires ont été plus importants. Faute de documents anatomiques nous ne pouvons l'affirmer, mais un fait nous a frappé: dans tous les cas où il persistait une laxité ligamentaire, la réduction de la fracture était insuffisante.

Ce fait qui peut paraître une simple coïncidence prend une singulière importance à la lumière de la théorie de Trillat sur le «pouvoir évolutif» des lésions ligamentaires.

Pour Trillat, les lésions ligamentaires en général, ont un pouvoir évolutif. Quelques cas graves, comportant des dégâts importants, évoluent vers la «pseudarthrose ligamentaire». Les autres cas évoluent vers la guérison spontanée, pourvu qu'il n'existe pas au niveau du genou, un «facteur d'entretien» de la laxité ligamentaire. Cette notion nouvelle est d'importance et permet d'expliquer nos échecs où ce «facteur d'entretien» est représenté par la réduction insuffisante de la fracture.

Fig. 20.

Ancienne fracture mixte du plateau tibial externe, associée à une rupture du ligament latéral interne et une désinsertion de l'épine antérieure. Traitée par arthrotomie, réduction, boulonnage, extension continue.

Résultat après trois ans: pas de séquelles. (Petites calcifications en regard du condyle fémoral interne.)

Fig. 21.

Ancienne fracture linéaire du plateau tibial externe, associée à une rupture du ligament latéral interne. Traitée par boulonnage simple (sans arthrotomie), extension continue.

Persistance d'une latéralité 18 mois après l'intervention (calcification en regard du condyle fémoral interne).

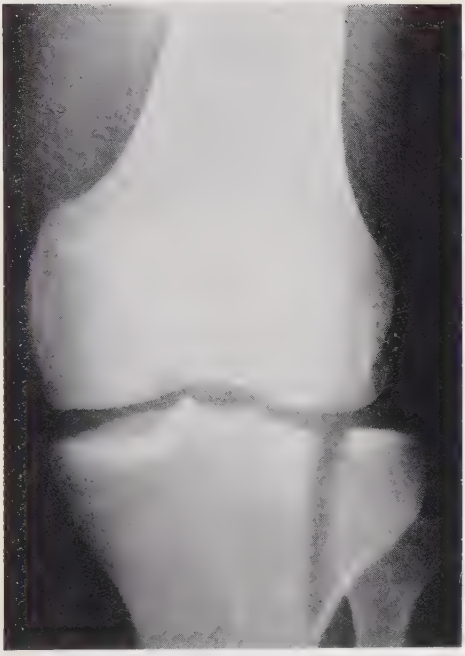

Fig. 22.

Fracture en apparence linéaire du plateau tibial externe, associée à une rupture du ligament latéral interne.

Traitée par boulonnage sans arthrotomie, extension continue.

Fig. 23.

Même cas: persistance d'une laxité en valgus par insuffisance ligamentaire, deux ans plus tard.

Importante modification structurale de la surface articulaire que l'aspect de la radiographie initiale ne laissait pas prévoir.

Cette théorie du pouvoir évolutif des lésions ligamentaires donne, nous semble-t-il, l'explication la plus pertinente de l'évolution des lésions ligamentaires dans les fractures du plateau tibial. Les déductions thérapeutiques que nous avons faites au cours de ce chapitre trouvent également dans cette théorie leur justification: le traitement de la lésion ligamentaire consiste avant tout à traiter correctement la lésion osseuse pour mettre le ligament dans les conditions optima de cicatrisation, et éviter sa distension ultérieure.

# CONCLUSIONS.

Sur une série de 90 fractures du plateau tibial nous avons recherché la fréquence des lésions ligamentaires en testant le genou en position forcée de valgus, de varus et de tiroir. Ce test nous a permis de mettre en évidence des lésions ligamentaires réelles dont la fréquence est étroitement liée au type de fracture. Nous avons observé les résultats suivants:

1° La lésion du ligament latéral externe a été notée 6 fois au cours de 9 fractures du plateau tibial interne par varus.

2° La lésion du ligament latéral interne a été notée 8 fois sur 22 cas de fracture mixte du plateau tibial externe et 6 fois sur 30 fractures du plateau tibial externe associées à une séparation de la tubérosité interne. Au total, nous relevons 14 lésions du ligament latéral interne sur 62 fractures par valgus.

Nous avons étudié le pronostic éloigné de ces lésions ligamentaires et nous avons pu constater que la réparation chirurgicale du ligament était un geste inutile. Il nous est apparu, en effet, que la lésion ligamentaire consolide spontanément et sans laxité résiduelle si la fracture est parfaitement réduite et contenu. Les raisons de cette évolution particulière des lésions ligamentaires ont été étudiées.

VU

Strasbourg, le 26 Mai 1961.

*Le Doyen de la Faculté de Médecine:*

R. FONTAINE

VU

Strasbourg, le 26 Mai 1961.

*Le Président de Thèse:*

A. JUNG

VU et PERMIS D'IMPRIMER

Strasbourg, le 29 Mai 1961.

*Le Recteur de l'Académie,*

*Président du Conseil de l'Université:*

P. DUQUENOIS

# BIBLIOGRAPHIE.


Apley A. G. — Fractures of the lateral tibial condyle treated by skeletal traction and early mobilisation. — *J. of Bone and Joint Surgery* (1956), 38 B, 3, 699-708.

Badgley C. E. and O'Connor S. J. — Conservative treatment of fractures of tibial plateau. — *Arch. of Surgery* (1952), 64, 4 april, 506-515.

Ballerio A. — Sulle fracture del piatto tibiale. — *Arch. di Orthopedica* (1952), 65, 101-121.

Barbilian N. — Les fractures du plateau tibial. — *J. de Chirurgie* (1926), XXVIII, 6 déc., 663-682.

Belenger M. — A propos d'une fracture de l'extrémité supérieure du tibia. — *Acta Orthopédica Belgica* (1957), 23, 4, 305-310.

Bistolfi S. — Contributo allo studio del mecanismo delle fratture mono-condiloidee della tibia da causa indiretta. — *La Chirurgia degli Organi di Movimento* (1931), 16, 451-498.

Böhler L. — Die Technik der Knochenbruchbehandlung. — 2 vol. (1957), Wilhelm Mandrich, édit., 1726-1172.

Bradford Ch. M. and coll. — Fractures of the lateral tibial condyle. — *J. of Bone and Joint Surgery* (1950), 32 A, 1, 39-47.

Brantignan O. C. and Voschell A. F. — The mechanics of the ligaments and menisci of the knee joint. — *J. of Bone and Joint Surgery* (1941), 23, 44-66.

Chalochet P. M. — Sur le traitement des fractures uni-tubérositaires du tibia. — *Thèse Paris* (1942), 24 juin, N° 155, 136 pages.

Decoulx P. et Razemon J. P. — Fractures de l'extrémité supérieure du tibia. — *Lille Chirurgical* (1958), 23, 4-5, 149-163.

Dupuis V. — Etude des diverses variétés de fracture en écuelle du plateau tibial externe et leur traitement. — *Acta Orthopédica Belgica* (1955), 21, 2-3, 113-121.

Fairbank J. — Fracture des plateaux du tibia. — *Acta Orthopédica Belgica* (1955), 21, 5, 456-468.

Figarella J. — Fracture plurifragmentaire du plateau tibial et de l'épine tibiale avec section de tous les ligaments, sauf les postérieurs. Excellent résultat d'une reposition sanglante avec opération de Hey-Groves et raphie de tous les moyens d'union antérieur et latéraux. — *Marseille Chirurgical* (1952), IV, 3, 378-383.

Forster E., Mole L. et Peter R. — Lésions du genou. Confrontations radio-cliniques. *J. de Radiologie et d'Electrologie* (1959), 40, 8-9, 418-428.

Gérard-Marchant P. — Fractures des plateaux tibiaux. *Revue d'Orthopédie* (1939), 26, 5, 499-546.

Gosset J. — Anatomie pathologique et traitement des fractures du plateau tibial externe. — *Mém. de l'Académie de Chir.* (1947), 73, 33-34, 670-679.

Hart. — Meniscusläsion bei Tibiakopfbrüchen. — *Der Chirurg* (1959), 30, 8. August, 374-375.

Herbert J.-J. et Fernies M. — A propos des fractures de l'extrémité supérieure du tibia. — *Annales de Chirurgie* (1959), 13, 23-24, 1387-1398.

Hohl M. and Luck V. — Fractures of the tibial condyle. A clinical and experimental study. — *J. of Bone and Joint Surgery* (1956), 38 A, 5, 1, 1001-1018.

Hulten O. — Über die indirekten Brüche des Tibiakopfes. Nebst Beiträgen zur Röntgenologie des Kniegelenks. — *Acta Chirurgica Scandinavia* (1929), LXVI, supplementum XV, 1-167.

Imbert R. et Goudard J. — A propos des fractures des plateaux tibiaux. — *Marseille Chirurgical* (1958), X, 5, 615-618.

Knight R. A. — Treatment of fractures of the tibial condyles. - *Southern Medical J.* (1945), 38, 4, 246-255.

Lambert L. — L'instabilité post-traumatique du genou. — *Acta Orthopédica Belgica* (1957), 23, 3, 236-246.

Lataste J. — Les fractures bi-condyliennes du tibia. — *La Presse Médicale* (1958), 66, 6, 116-119.

Leriche R. — A propos de huit observations de traitement sanglant des fractures du plateau tibial. Arthrotomie ou non? Greffes ou vissage? — *Mém. de l'Académie de Chirurgie* (1936), 639-644.

Leriche R. et Jung A. — Indications et résultats de l'ostéosynthèse dans les fractures du plateau tibial. — *Revue de Chirurgie* (1930), 49, 321-349.

Marique P. et Collard R. — Les fractures des tubérosités tibiales. — *Bulletin de la Soc. Belge d'Orthopédie* (1937), 9, 5, 241-284.

de Marneffe R. — Fractures de l'extrémité supérieure du tibia. — *Acta Orthopédica Belgica* (1957), 23, 3, 247-251.

Martin A. F. — The Pathomechanics of the knee joint. The medial collateral ligament and lateral tibial plateau fracture. — *J. of Bone and Joint Surgery* (1960), 42 A, 1, 13-22.

Merle d'Aubigne R. — A propos du traitement des fractures uni-tubérositaires du tibia. — *Revue de Chirurgie Orthopédique* (1947), 33, 1-2, 107-108.

Merle d'Aubigne R., Ramadier J. — Traumatismes anciens: Rachis, Membre inférieur. — 1 vol., Masson & Cie, édit. (1959), 212-249.

Merle d'Aubigne R. et Mazas F. — Formes anatomiques et traitement des fractures de l'extrémité supérieure du tibia. — *Revue de Chirurgie Orthopédique* (1960), 46, 3, 289-318.

Meyers M. H. and Mc Keever F. M. — Fracture of the intercondylar eminence. — *J. of Bone and Joint Surgery* (1959), 41 A, 2, 209-222.

Mikkelsen O. — Intraartikuläre Frakturen des obersten Tibiaendes. — *Acta Chirurgica Scandinavia* (1933), 73, 1-41.

NICOLET A. — Les fractures de la tête du tibia. — *Le Scalpel* (1957), 110e année, 18, 403-415.

DE PALMA A. F. — Diseases of the knee. — 1 volume, 840 pages, J. B. Lippincott Edit., Philadelphia, 444-454 (1954).

PALMER I. — Fractures of the upper end of the tibia. — *J. of Bone and Joint Surgery* (1951), 33 B, 2, 160-166.

PILLET J. — Fractures du plateau tibial externe chez les sujets âgés de plus de 50 ans. — *Journal de Chirurgie* (1958), 75, 1, 72-86.

PIRONNEAU A. et GOSSET J. — Le traitement chirurgical des fractures du plateau tibial externe avec séparation et enfoncement. — *La Semaine des Hôpitaux* (1951), 55-56, 2324-2330.

POLITIS A. — Les fractures fermées et récentes du plateau tibial proprement dit. — *Thèse Paris* (1935), Legrand, éditeur.

PRIMO G. — Le traitement opératoire des fractures du plateau tibial. — *Acta Chirurgica Belgica* (1953), 52, 720-735.

DE RACKER Ch. — Un cas de fracture du plateau tibial. — *Acta Orthopédica Belgica* (1957), 23, 5-6, 467-469.

SECHEHAYE L. — Les fractures uni-tubérositaires du tibia. — *J. de Chirurgie* (1935), 45, 4, 561-590.

SLEE G. C. — Fractures of the tibial condyles. — *J. of Bone and Joint Surgery* (1955), 37 B, 427-437.

SMILLIE. — Injuries of the knee joint. — 1 volume, 391 pages, E. S. Livingstone édit. (1951), 2e édition, 258-271.

SPARANO T. — Contribution al trattamento delle fracture intra-articolari del piatto tibiale. — *Minerva Medica* (1958), 48, 63-64, 3106-3108.

TRILLAT A. et CHARNAY P. — Subluxation du genou, complication des fractures de l'extrémité supérieure du tibia. — *Lyon Chirurgical* (1953), 48, 2, 623-625.

TRILLAT A. et RAYNAUD J. — Traitement des laxités ligamentaires post-traumatiques du genou. — *Rapport à la XXXIIe réunion annuelle de la Société Française d'Orthopédie et de Traumatologie*, Paris, 8-9 et 10 octobre 1957. — *Revue de Chirurgie Orthopédique* (1959), 45, 1, 97-217.

VAN DEN GHINST M. — Les fractures du plateau tibial. — *J. de Chirurgie* (1940), 55, 2, 97-130.

VAN DEN GHINST M. — Dans la discussion de la communication de Ch. de RACKER: Un cas de fracture du plateau tibial. — *Acta Orthopédica Belgica* (1957), 23, 5-6, 469.

WATSON-JONES R. — Fracture and Joint Injuries. — 2e volume (1955), 4e édition, E. S. Livingstone, édit., 793-800.

N. B. — Ce travail a été rédigé avant la parution du Rapport de: DUPARC J. et FICAT P.: Fractures articulaires de l'extrémité supérieure du tibia. — *Revue de Chirurgie Orthopédique* (1960), 46, 4 septembre, 399-486.

## TABLE DE MATIERES.


I. INTRODUCTION ..... 1

II. CLASSIFICATION DES FRACTURES DE L'EXTREMITE SUPERIEURE DU TIBIA ..... 3

III. DIAGNOSTIC DES LESIONS LIGAMENTAIRES ASSOCIEES 5

A. — *Recherche de la latéralité pathologique en valgus* .... 6

1 Technique ..... 6

2 Interprétation des radios ..... 7

B. *Recherche de la latéralité en varus* ..... 10

C. — *Diagnostic des lésions des ligaments croisés* ..... 11

IV. FRACTURES PAR VALGUS ..... 15

A. — *Fractures mixtes du plateau tibial externe* ..... 15

1 Description anatomique ..... 15

2° Lésions associées:

a) Péroné ..... 15

b) Ménisque ..... 16

3 Lésions ligamentaires ..... 17

B. — *Fractures du plateau tibial externe avec séparation de la tubérosité interne* ..... 20

1 Particularités anatomiques ..... 21

2° Lésions associées:

a) Péroné ..... 29

b) Ménisque ..... 29

3° Lésions ligamentaires ..... 29

C. — *Fractures en écuelle du plateau tibial externe* ..... 32

1 Anatomie ..... 32

2° Lésions associées:

a) Péroné ..... 33

b) Ligaments ..... 33

3° Etiologies ..... 34

D. — *Abaissement en bloc de la tubérosité externe* ..... 35

1° Anatomie ..... 35

2° Lésions associées ..... 36

3° Lésions ligamentaires ..... 36

V. FRACTURES PAR VARUS ..... 39
*Fracture du plateau tibial interne* ..... 39
1° Anatomie ..... 39
2° Lésions associées:
a) Péroné ..... 40
b) Ligaments ..... 41

VI. — FRACTURES BITUBERISITAIRES ..... 43

VII. PATHOGENIE DES LESIONS LIGAMENTAIRES ..... 45
1° Fracture par varus ..... 45
2° Fracture par valgus ..... 46

VIII. — PRONOSTIC DES LESIONS LIGAMENTAIRES ..... 51
A. — *Fréquences des séquelles ligamentaires* ..... 51
1° Fracture par varus ..... 52
2° Fracture par valgus ..... 52
B. — *Influence du traitement sur le pronostic des lésions ligamentaires* ..... 52
1° Fracture par varus ..... 53
2° Fracture par valgus ..... 53

CONCLUSIONS ..... 59

Imprimerie Sutter Woerth - Dép. lég. 2me trim. 61 - Imp. No 474